

# الكمبيوتر ونظم المعلومات

دكتور  
محمد السعيد خنبة

دكتور  
يحيى مصطفى ماهر

الناشر  
مكتبة عين شمس  
٤ شارع النصر المينى

١٩٩٠



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الكوْمْبِيُوْتَرُ  
ونظم المعلومات





# الكمبيوتر ونظم المعلومات

دكتور  
محمد السعيد فسيه

دكتور  
يحيى مصطفى هاشم

الناشر  
مكتبة عين شمس  
١٤ شارع النصر المينى

١٩٩٠



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
أَفَمَنْ يَخْلُقُ مَنْ لَا يَخْلُقُ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ  
وَإِنْ تَعُدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا  
إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَحِيمٌ  
صَلَّى اللَّهُ عَلَى الْعِزِّ



## مقدمة

يعيش الانسان الآن عصر المعلومات ، بينما يشهد العالم اليوم اهتماما متزايدا بالبيانات والمعلومات التي تخدم الأهداف الخاصة بأوجه النشاط المختلفة في المجتمع ، وقد كانت الدول المتقدمة سباقة دائما الى مواجهة ما يعترضها من مشاكل وفي مقدمتها مشكلة البيانات والمعلومات التي يعتمد عليها في اتخاذ القرارات والتي ساعدت هذه الدول أن تصل الى ما وصلت اليه فعلا من تقدم علمي وتكنولوجي في نتي المجالات .

وتعتبر الحاسبات الالكترونية من أهم سمات عصر المعلومات فهي من أحدث الوسائل التكنولوجية المعاصرة التي تعتمد عليها معظم الدول المتقدمة في تحقيق الانجازات الضخمة مثل غزو الفضاء ، وحل المشاكل العلمية والاقتصادية فالحاسبات الالكترونية تستطيع أن تفوق أضعاف أضعاف ما يمكن أن يقوم به الانسان في سرعة مذهلة بالإضافة الى قدرتها على تخزين كم هائل من المعلومات مما يساعد في سرعة استرجاعها بكفاءة عالية وبطريقة تيسر من مهمة المستخدم أو المستفيد مما يؤدي الى سرعة اتخاذ القرارات وتحقيق خطوات التخطيط الشامل للمشروعات .

وقد أدى ظهور الحاسبات الالكترونية في الفترة ما بين عامي ١٩٤٤ ، ١٩٤٩ الى أنها قد أصبحت متواجدة بصورة أو بأخرى في جميع مجالات الحياة اليومية فبينما استخدمت في بدء ظهورها لحل العمليات الحسابية المعقدة أو الطويلة فقط ، أصبحت الآن شائعة بكثرة في جميع المجالات سواء كانت عسكرية أو علمية أو اقتصادية .

وتعتبر الحاسبات الالكترونية الآن احدى الدعائم الأساسية التى واكبت تطبيقات التكنولوجيا الحديثة ، بل وأدت الى ابداع المكنيات جديدة لم تكن معروفة من قبل اذ أن المجتمعات الأكثر تقدما — وهذه حقيقة لا تنكر — تستخدم الحاسبات الالكترونية بكفاءة أعلى بكثير من المجتمعات الأخرى الأقل تطورا بالاضافة الى أن أثرها فى المجتمع يتجلى بوضوح فى جميع نواحي الحياة اليومية ، ويمكن القول بأن الحاسبات قد سادت الانسان أن يتطلع الى احراز قصب السبق فى أبحاث الفضاء واكتشاف الثروات الكامنة فى أعماق البحار والمحيطات وتطوير ترسانة الأسلحة التقليدية وغير التقليدية لدى الدول الكبرى ثم ما قد يصاحب ذلك من حسابات غاية فى الدقة والتعقيد مما يضيف جديدا — باستمرار — الى المعلومات المتوافرة من مصادر عدة بالسرعة والكفاءة المطلوبتين .

ويمكن القول أيضا بأنه بدون الانسان — وما حباه الله من ملكات — ما كان يمكن لهذه الحاسبات وتوابعها أن تظهر أو أن تتطور الى ما نشهده فى عالم اليوم من تقدم تكنولوجى مذهل .

ومع بدء انتشار الحاسبات الالكترونية وبخاصة بعدما أصبحت استخداماتها ملء العين والأذن اذ تعدت تطبيقات الحاسب المشاكل العلمية المعقدة الى مختلف أنشطة الحياة اليومية فقد تم ادخال نظم الحاسبات الالكترونية الى مصر فى أوائل الستينيات .

وتمشيا مع الثورة العلمية والتكنولوجية التى أثرت وتأثرت باستخدام الحاسبات الالكترونية فى شتى العلوم والتطبيقات فاننا نرى أنه من الضروري أن تتوافر لطلبة الجامعات والمعاهد العليا والمتوسطة معرفة أساسية بالحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها .

— ٩ —

وتغطي محتويات هذا الكتاب المفاهيم والمبادئ الأساسية  
لنحاسبات الالكترونية واستخداماتها المختلفة بالاضافة الى عرض  
المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات وتطبيقاتها ودراسة مبسطة لاحدى  
اللغات الأساسية للحاسب الالكترونى وهى لغة البيسك .

والله ولى التوفيق .،،

**المؤلفون**





# الفصل الأول

## اساسيات الحاسبات الالكترونية

### ١ - ما هو الكمبيوتر ؟ What is a Computer ?

يمكن تعريف الكمبيوتر بأكثر من طريقة ، ويختلف التعريف باختلاف الغرض المستخدم من أجله .

#### ١/١ التعريف الوصفى للكمبيوتر :

الكمبيوتر هو آلة حاسبة الكترونية وليس عقلا الكترونيا ، لأن من سمات العقل التفكير والتصرف والتخيل والابتكار وهذه المميزات لا يمكن لأية آلة القيام بها . ولكن الكمبيوتر آلة تتميز بسرعتها العالية في أداء العمليات الحسابية المعقدة ، وقدرتها الفائقة على تخزين واسترجاع كم هائل من البيانات بدقة متناهية .

#### ٢/١ التعريف الوظيفى للكمبيوتر :

الكمبيوتر هو جهاز الكترونى لديه القدرة على استقبال البيانات وتخزينها داخليا ومعالجتها أوتوماتيكيا بواسطة برنامج من التعليمات للحصول على النتائج المطلوبة .

دعنا الآن نقوم بشرح وتفسير هذا التعريف ، وذلك بالقاء الضوء على الكلمات المحصورة فيه .

### \* جهاز الكترونى Electronic Device

الكمبيوتر جهاز الكترونى معقد التركيب يتكون من مجموعة كبيرة من الدوائر الكهربائية التى تستخدم أحدث وسائل التكنولوجيا المتطورة فى مجال صناعة الالكترونيات . ومن ثم سيقوم بتسمية الكمبيوتر **بالحاسب الالكترونى Electronic Computer** وليس الحاسب الآلى اذ ستستخدم كلمة **آلى Automated** لتسمية الجهاز الآلى ( وليس الانسان الآلى ) المعروف باسم **الروبوت Robot**

### \* البيانات Data

هى مجموعة من الحقائق أو الأفكار أو المشاهدات ، التى تكون فى العادة على شكل أرقام أو حروف أبجدية أو حروف خاصة أو أشكال بيانية تصف أو تمثل شيئا أو فكرة أو موضوعا .

● مثال ذلك ، أرقام التلاميذ ، أسماء التلاميذ . الدرجات الحاصل عليها التلاميذ فى المواد المختلفة ، تواريخ ميلاد التلاميذ ، سن اربعين التلاميذ ، ... وما شابه ذلك . وكثيرا ما يترادف استخدام المصطلح **البيانات والمعلومات** أى استخدام أو وضع أحداها مكان الأخرى . ذلك رغم وجود خلاف معنوى كبير بين الكلمتين ، اذ يمكن ان نذكر الى البيانات على أنها المادة الخام التى يتم ترتيبها وتنظيمها الحسنة و على شكل أكثر فائدة واستخدامات ، وتسمى فى هذه الحالة **المعلومات Information** أى أن :

**البيانات هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات**

### \* المعالجة الأوتوماتيكية Automatic Processing

يقوم الكمبيوتر بتنفيذ مجموعة من العمليات الحسابية ( الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة ) والمنطقية ( المقارنة النسبية : أكبر من ،

يساوى ، أصغر من ) على البيانات للحصول على النتائج المطلوبة  
( المعلومات ) وتسمى هذه العمليات بالمعالجة **Processing**  
ويتم آداؤها بطريقة أوتوماتيكية بواسطة برنامج خاص •

✳ **برنامج التعليمات Program of Instructions**  
يقوم الكمبيوتر بأداء مختلف العمليات والمهام باستخدام مجموعة  
من البرامج التي تساعد وتتمكنه من تنفيذ هذه العمليات • ويمكن  
تعريف البرنامج على النحو التالي :

**البرنامج هو مجموعة مرتبة ومتتابعة من التعليمات تحدد  
للكمبيوتر خطوات تنفيذ عملية معينة •**

وتنقسم تعليمات برنامج الكمبيوتر الى التقسيمات الرئيسية التالية :

✳ **تعليمات الحساب Arithmetic Instructions**  
هى مجموعة التعليمات التى تقوم بتنفيذ العمليات الحسابية  
الأساسية وهى :

✳ <b>الجمع Addition</b>	✳ <b>الطرح Subtraction</b>
✳ <b>الضرب Multiplication</b>	✳ <b>القسمة Division</b>

✳ **تعليمات الادخال والاخراج Input - Output Instructions**  
هى مجموعة التعليمات التى تقوم بتنفيذ عمليات ادخال البيانات  
الى الكمبيوتر واخراج النتائج منه ، ومنها التعليمات الآتية :

✳ <b>اقراء READ</b>	✳ <b>ادخل INPUT</b>
✳ <b>اكتب WRITE</b>	✳ <b>اطبع PRINT</b>

✳ **تعليمات المقارنة Comparison Instructions**  
هى مجموعة التعليمات التى تقوم بتنفيذ عمليات المقارنة النسبية  
بيانات وهى :

\* أقل من Less Than \* يساوى Equal to  
 \* أكبر من Greater Than \* لا يساوى Not Equal to  
 بالإضافة الى تعيين حالة العيود ( موجب ، مساو للمصفر ،  
 سالب ) .

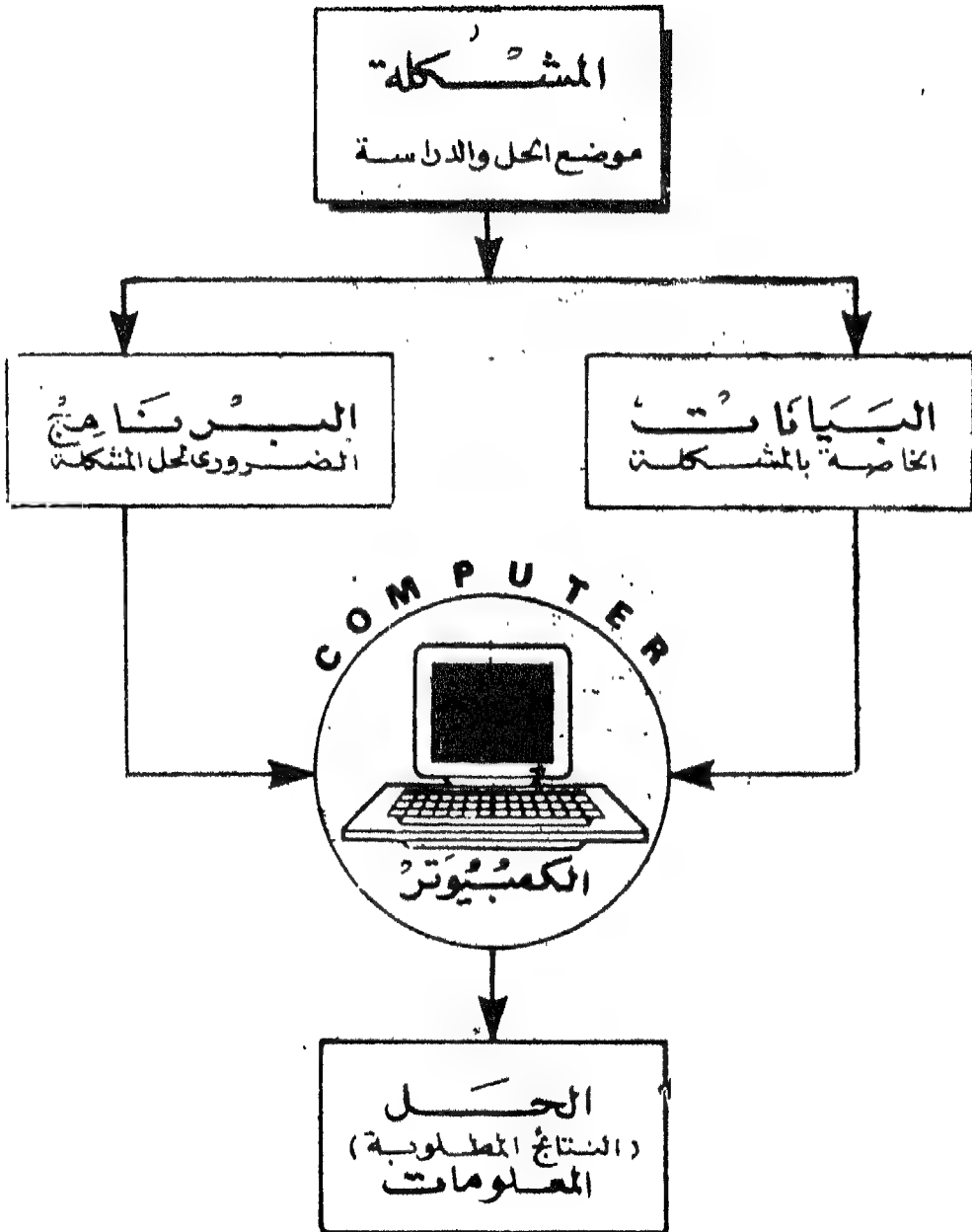
### \* تعليمات التفرع Branching Instructions

هى مجموعة التعليمات التى تقوم بتنفيذ عمليات التفرع .  
 من موضع الى آخر بالبرنامج .  
 ويقوم الشخص بكتابة البرنامج بأحدى اللغات المناسبة  
 للكمبيوتر ، وسيتم مناقشتها فى موضع لاحق من هذا الكتاب .

### \* النتائج المطلوبة Required Results

هى نتائج العمليات الحسابية التى قام الكمبيوتر بأجرائها .  
 البيانات طبقا لتعليمات البرنامج الموضوع .  
 مما تقدم يمكن القول بأن الكمبيوتر يقوم باستقبال البيانات  
 انحصار بمشكلة ( مسألة ) معينة ، وباستخدام برنامج خاص ( موضوع )  
 بواسطة الانسان ) يتم حل هذه المشكلة وعرض الحل والنتائج التى  
 توصل اليها ، كما هو موضح فى شكل ( ١ - ١ ) .  
 • مثال ذلك ، لى يقوم الكمبيوتر بتوزيع طلاب الثانوية العامة  
 على الجامعات والمعاهد المختلفة ( المشكلة ) ، يتم تغذية الكمبيوتر  
 بالبيانات الخاصة بجميع الطلاب الناجحين ( أرقام الجلوس ،  
 الأسماء ، المناطق التعليمية ، الدرجات الناص عليها الطلاب ، رغبات  
 الطلاب ، ... الخ ) ، وأيضا وضع البرنامج الذى يحدد للكمبيوتر  
 كيفية توزيع الطلاب ( وهى مجموعة القواعد والأسس الموضوعية  
 لتوزيع الطلاب : شرط المجموع ، التوزيع الجغرافى ، ... الخ ) ، وطبقا  
 لتعليمات هذا البرنامج سيقوم الكمبيوتر بتنفيذ العمليات اللازمة  
 لذلك وعرض قوائم أسماء الطلاب وتوزيعهم على الكليات والمعاهد  
 المختلفة ( الحل - النتائج المطلوبة ) .

— ١٥ —



شكل ( ١ - ١ ) حل المشكلة بواسطة الكمبيوتر

٢ - المقابلة بين الأجهزة والبرامج  
HARDWARE VS JS SOFTWARE  
ينقسم الكمبيوتر الى شئقين أساسيين يتكاملان معاً لتكوين  
الكمبيوتر ، وهما :

#### ١/٢ الأجهزة Hardware

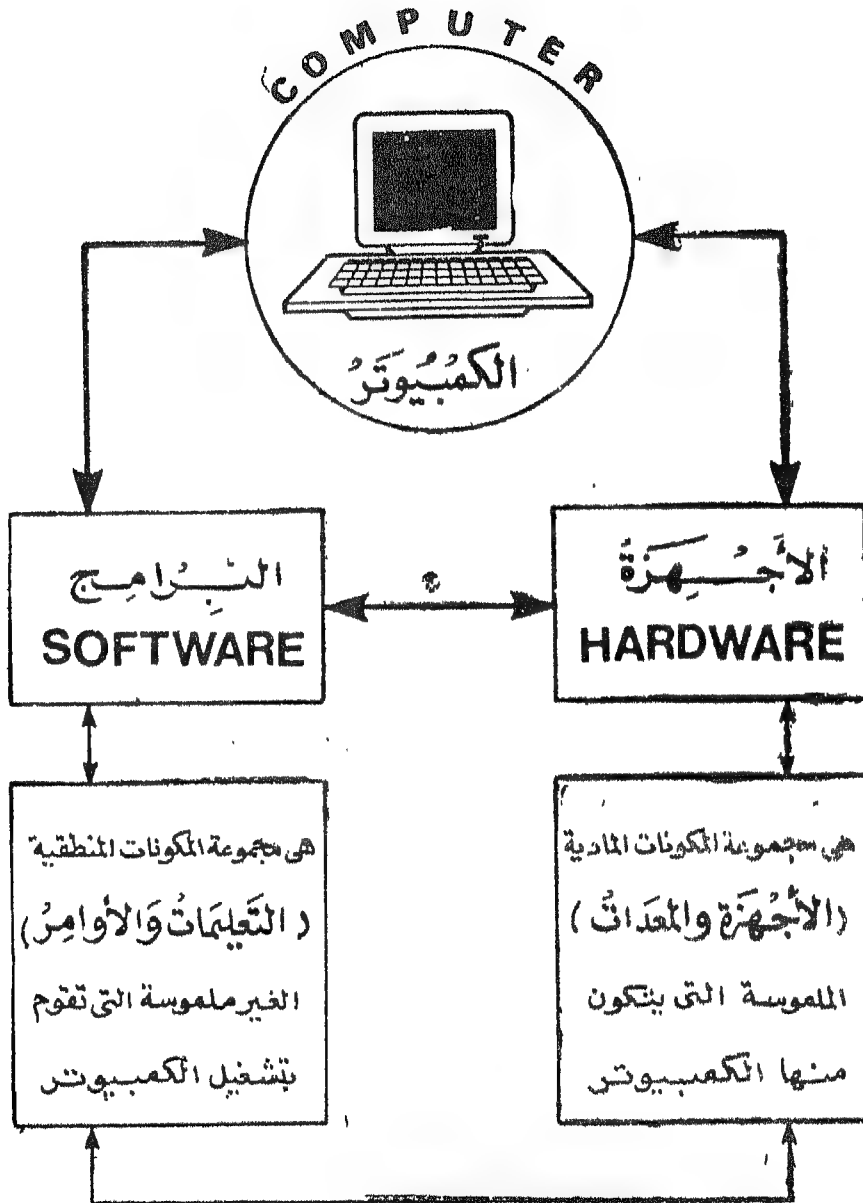
وهي مجموعة المكونات المادية ( الملموسة ) التي يتكون منها  
الكمبيوتر ، والتي يمكننا بالفعل رؤيتها عندما ننظر الى الكمبيوتر .

#### ٢/٢ البرامج Software

هي مجموعة المكونات المنطقية ( الغير ملموسة ) التي تقوم بتدعيم  
الكمبيوتر ، والتي تتكون من مجموعة التعليمات التي توجه الكمبيوتر الى  
ما يفعله . وهذه البرامج أفكار مجردة يستوعبها العقل ولا يمكن  
لمسها باليد .

ومن ثم يمكن القول بأنه لا قيمة للأجهزة فهما شيئان متكاملان  
لا يمكن أن يستغنى أحدهما عن الآخر ، أو كما في القول المسثور  
كأنهما « وجهان لعملة واحدة » . وشكل ( ١ - ٢ ) يوضح المقابلة بين  
أجهزة وبرامج الكمبيوتر .

والعلاقة بين أجهزة وبرامج الكمبيوتر تشبه تماماً العلاقة بين  
جهاز التليفزيون المنزلى والارسال التليفزيونى . فجهاز التليفزيون يتكون  
من مجموعة من المكونات المادية الملموسة ( الصندوق ، الشاشة  
الزجاجية ، ومفاتيح التشغيل ، ومحوالى الارسال وسلك ووصلة الجهد  
الكهربائى ، ... الخ ) . عند تشغيل جهاز التليفزيون يقوم باستقبال  
مجموعة من الأفلام والمسرحيات والمباريات والبرامج المختلفة وكل هذه  
الأشياء يتم استيعابها في العقل ولا يمكن لمسها باليد ، فعند مشاهد  
لاحدى مباريات كرة القدم يكون من المستحيل أن تمد يدك الى شئ



شكل (١ - ٢) المقابلة بين أجهزة وبرامج الكمبيوتر

التليفزيون وتقوم بخطف الكرة من أمام اللاعبين • فصور الارسل أشياء مجردة يستوعبها العقل ولا يمكن لمسها باليد •

وبالمثل يمكن القول بأنه لا قيمة لجهاز التليفزيون في حالة عدم وجود الارسل والبث التليفزيوني ، ولا فائدة من الارسل والبث التليفزيوني في حالة عدم وجود جهاز تليفزيون لاستقبال هذا الارسل •

## ٢ - التطور التاريخي للحاسبات الالكترونية

### HISTORICAL DEVELOPMENT OF COMPUTERS

مر تطور الكمبيوتر بعدة مراحل متميزة تسمى **أجيال الحاسب الالكتروني** ، وكل جيل من هذه الأجيال يعبر عن فترة زمنية معينة مرتبطة بنوعية التطور الذي حدث في تصميم وصناعة الكمبيوتر في تلك الفترة •

### ١/٣ الجيل الأول للحاسبات ( ١٩٤٦ - ١٩٥٨ ) :

تميزت صناعة الكمبيوتر في هذا الجيل باستخدام **الصمامات المفرغة Vacuum Tubes** عبارة عن صمامات إلكترونية في غلاف من الزجاج • وتتبعث من هذه الصمامات كميات كبيرة من الحرارة • ما ترتب عليه ضرورة استخدام أجهزة تبريد هواء ضخمة جداً ، بالإضافة الى استهلاكها لكميات هائلة من الطاقة الكهربائية • وكانت حاسبات هذا الجيل كبيرة الحجم ، ثقيلة الوزن وسرعاتها أبطأ بكثير من الحاسبات المستخدمة في وقتنا الحاضر ( ٣٠٠ عملية ضرب في الثانية الواحدة ) • وأشهر حاسبات هذا الجيل ، الحاسبات التالية :

### \* الحاسب انياك ENIAC

يعتبر الحاسب **انياك** أشهر الحاسبات الالكترونية الرقمية وقد ظهر في جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٤٦ ويبلغ وزن الحاسب انياك أكثر من ٣٠ طناً وكان يشغل مساحة ١٤٠



مترا مربعا ويحتوى ١٩٠٠٠ صماما مفرغا تقريبا ، وكان يستهلك ١٣٠ كيلو وات من الطاقة الكهربائية يوميا ، وكانت سرعته ٣٠٠ عملية ضرب فى الثانية الواحدة .

### \* الحاسب يونيفاك - ١ UNIVAC 1

ثانى أشهر حاسبات هذا الجيل هو الحاسب الالكترونى العالمى يونيفاك - ١ وقامت بإنتاجه إحدى الشركات الأمريكية عام ١٩٥١ وكان يستخدم أساليب البرمجة الآلية .

### ٢/٣ الجيل الثانى للحاسبات ( ١٩٥٩ - ١٩٦٤ ) :

بعد اكتشاف الترانزستور Transistor واستخدامه بنجاح فى العديد من الصناعات الالكترونية اتجه نظر العلماء إلى استخدامه فى صناعة الحاسبات الالكترونية بدلا من الصمامات المفرغة . والترانزستور أصغر فى الحجم كثيرا من الصمامات المفرغة وأسرع فى الأداء ويستهلك طاقة كهربائية أقل وينتج عنه حرارة بسيطة جدا ، ومن ثم يتطلب تكييف هواء أقل . ومن ثم أصبحت حاسبات هذا الجيل أصغر حجما وأقل وزنا وتضاعفت سرعاتها بصورة كبيرة ( ٢٠٠٠٠٠ عملية ضرب فى الثانية الواحدة ) وأصبحت قادرة على تخزين كميات ضخمة من البيانات . وأشهر حاسبات هذا الجيل - الحاسب الالكترونى أى . بى . ام ١٤٠١ .

### ٣/٣ الجيل الثالث للحاسبات ( ١٩٦٥ - ١٩٧١ ) :

استمر التقدم التكنولوجى فى صناعة الالكترونيات الدقيقة والدوائر الالكترونية المركبة والمعروفة باسم الدوائر المتكاملة Integrated Circuits - IC's والمصنعة على رقاقة سليكون Silicon chip وهذه الدوائر الدقيقة أصغر كثيرا جدا من دوائر الترانزستور وأكثر سرعة فى الأداء ، مما ترتب عليه زيادة معنوية كبيرة فى سرعة

الحاسبات ( ٢ مليون عملية ضرب في الثانية الواحدة ) وتتناقص ملموس في الحجم • والدوائر المتكاملة تستهلك طاقة كهربائية أقل بكثير من الترانزيستور ولا ينبعث منها أي حرارة أثناء عملية التشغيل • وأشهر حاسبات هذا الجيل - الحاسب الإلكتروني إي • بي • ام نظام / ٣٦٠ •

### ٤/٣ الجيل الرابع للحاسبات ( ١٩٧٢ - ؟ ) :

بعد الجيل الثالث وحتى الآن يكون من الصعب جدا تحديد أجيال جديدة للحاسبات الالكترونية بسبب التطورات المتنوعة والمذهلة في صناعة الحاسبات مما جعل من الصعب تصنيف كل تطور وتسمية جيل جديد • ولكن في بداية السبعينيات حدث تطوران بارزان مما جعل البعض يتطلع الى ظهور الجيل الرابع ؛ وهما :

- استخدام دوائر التكامل الواسع **Large Scale Integration** والتي تتكون من العناصر الالكترونية الدقيقة الموضوعة على رقاقة **chip** صغيرة من السليكون شكل ١ - ٣ • والرقاقة الصغيرة التي تبلغ مساحتها ربع بوصة مربعة يمكن أن تحتوي ما بين ١٠٠٠ الى ٥٠٠٠٠ عنصر من الترانزيستور والدوائر الالكترونية الأخرى • وقامت شركة آي • بي • ام باستخدام هذه الرقائق في صناعة حاسباتها نظام / ٣٧٠ في عام ١٩٧٢ •



شكل ( ١ - ٣ ) رقاقة دوائر التكامل الواسع ( الجيل الرابع )

• ظهور واستخدام **المعالج الدقيق Microprocessor**

في صناعة **الحاسبات الدقيقة Microcomputers** وانتشاره في الأسواق في نهاية السبعينيات • وظهور الحاسبات الدقيقة المصنعة على الرقائق •

وتتميز حاسبات هذا الجيل بالسرعات الفائقة جداً ( ٢٠ مليون عملية ضرب في الثانية الواحدة ) والزيادة المطردة في السعة التخزينية • وانتشار الحاسبات الدقيقة ( الحاسبات الشخصية ) بين ملايين الأفراد ودخولها الى ملايين المنازل في مختلف دول العالم •

#### \* الكمبيوتر الشخصي Personal Computer

يمكن تعريف الكمبيوتر الشخصي على النحو التالي :

الكمبيوتر الشخصي هو استخدام الحاسب الدقيق ( الميكروكمبيوتر ) بواسطة الأفراد ذاتهم في التعليم والتسلية والترفيه وإدارة شؤون المنزل وغيرها من التطبيقات الشخصية الأخرى •

وعليه ، فقد أصبحت امكانيات وقدرات الحاسبات متساحة أخيرا لجميع الأفراد وتحت تصرفهم • ويعتبر الكمبيوتر الشخصي سهل التشغيل والاستخدام ويمكن للأفراد تحمل تكاليفه • ويعتبر الكمبيوتر الشخصي أداة مفيدة في المنزل ، في المدرسة ، في العمل ، في الألعاب والتسلية •

#### ٤ - أجهزة الحاسب Computer Hardware

تتكون أجهزة الحاسب الإلكتروني من الأجهزة والمعدات التي تكون بنية نظام الحاسب بالاضافة الى وحدات الادخال والاخراج وأوساط التخزين المختلفة والتي تمثل الأجزاء المادية للموسىة والتي يتم تسجيل البيانات عليها • وتنقسم أجهزة الحاسب الى ثلاثة مجموعات رئيسية هي :

#### ✱ وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit

تتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاثة وحدات فرعية أساسية هي :

- وحدة التخزين الرئيسية Main Storage unit
- وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic unit
- وحدة الرقابة ( التحكم ) Control unit

#### ✱ الأجهزة والأوساط المحيطية Peripheral Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة جميع الأجهزة التي لا تكون جزءا من وحدة المعالجة المركزية ، ولكنها متصلة بها وتعمل تحت سيطرتها • وتشمل تنوعا واسعا من معدات الادخال/الاخراج وأجهزة التخزين الثانوى التي تعتمد على توجيه وربط الاتصال بوحدة المعالجة المركزية •

**\* الأجهزة والأوساط المساعدة Auxillary Equipment and Media**  
تحتوى هذه المجموعة الأجهزة الغير مباشرة Off-line  
وهي الأجهزة المنفصلة عن وحدة التشغيل المركزية وليست تحت  
سيطرتها • وتساعد هذه الأجهزة وظائف الادخال/الاخراج والتخزين  
لنظام الحاسب وتشمل :

**\* أجهزة تغذية البيانات الغير مباشرة**  
Offline data entry equipment  
مثل ماكينة التتقيب والتي تحول البيانات من المستندات الأصلية  
الى وسط ادخال هو البطاقة المثقبة وبعد ذلك يتم تغذية البيانات  
المثقبة بالبطاقة من خلال وحدة قراءة البطاقات المثقبة الى وحدة  
التخزين الرئيسية بالاضافة الى وحدات التسجيل المباشر على  
الأشرطة أو الأقراص المغنطة •

**\* أجهزة الاخراج والتخزين الغير مباشرة**  
Offline output/storage equipment  
مثل أجهزة النسخ والتصوير ومعدات الحفظ والتخزين •

**\* موارد تشغيل البيانات Data processing supplies**  
مثل النماذج الورقية والأشرطة والأقراص المغنطة والتي تستخدم  
كمستلزمات خام في عمليات تشغيل أجهزة الحاسب •

**١/٤ وحدة المعالجة المركزية Central processing Unit-CPU**  
يتم أداء جميع وظائف المعالجة في نظام الحاسب الالكتروني  
بواسطة وحدة المعالجة المركزية ، التي تعتبر الجزء الأكثر أهمية في  
أجهزة الحاسب لاحتوائها على جميع الامكانيات الضرورية اللازمة  
لانجاز مهام معالجة وتداول المعلومات ورقابة جميع الأجزاء الأخرى

بالنظام وتنسيق العمل بينها • ولذلك تعتبر وحدة المعالجة المركزية القلب النابض لكل حاسب الكترونى ، وتتكون من ثلاث وحدات فرعية أساسية هي :

### \* وحدة التخزين الرئيسية Main Storage Unit

وحدة التخزين الرئيسية ( وتسمى أحيانا ، الذاكرة الرئيسية Main memory وتستخدم فى أربعة أغراض هامة ، ثلاثة منهم ترتبط بالبيانات المراد معالجتها ، وهى :

### \* منطقة تخزين المدخلات Input storage area

ويتم تغذية البيانات من خلال وحدات الإدخال الى منطقة تخزين المدخلات حيث تبقى بها لى تكون جاهزة للتشغيل •

### \* فراغ التخزين المساعد Working storage space

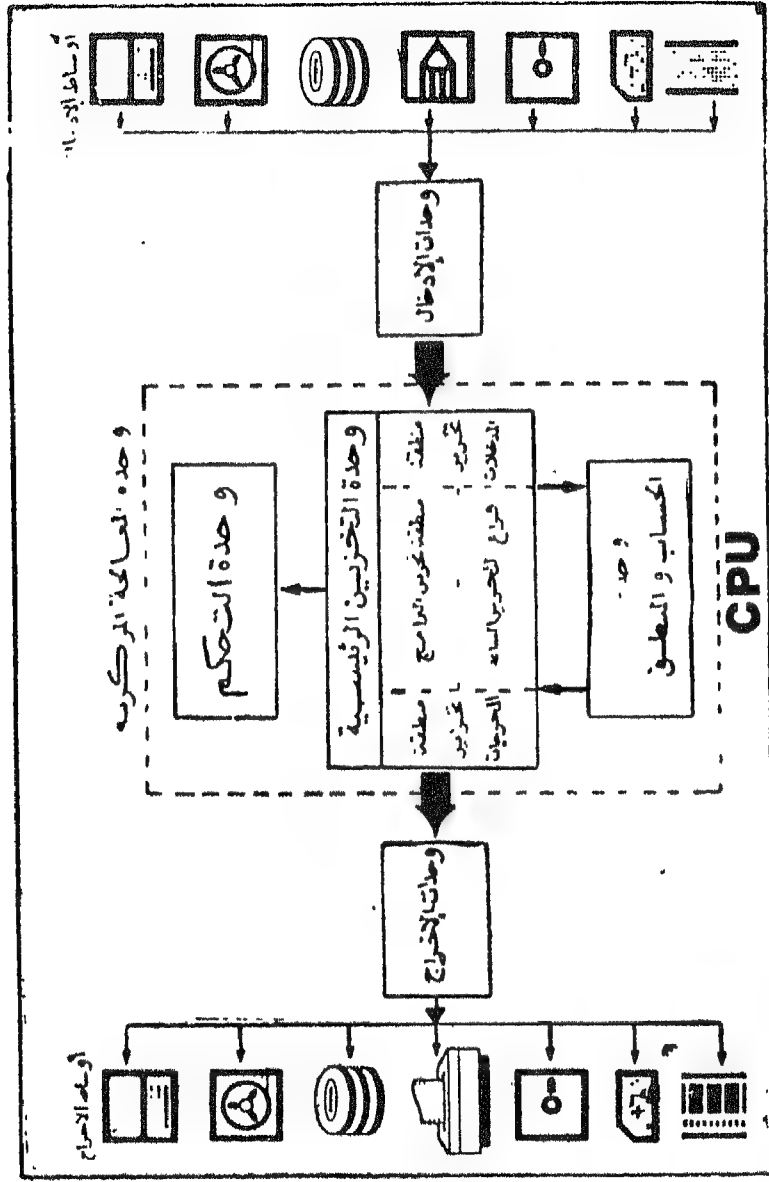
ويستخدم فراغ التخزين المساعد ( مثل صفحة المسودة ) كحير للتخزين المؤقت •

### \* منطقة تخزين المخرجات Output storage area

وتبقى النتائج التى تم الحصول عليها بمنطقة تخزين المخرجات لحين اخراجها من خلال وحدات الاخراج •

### \* منطقة تخزين البرامج Program storage area

بالاضافة الى هذه المناطق الثلاث المرتبطة بالبيانات ، فان وحدة التخزين الرئيسية تشمل كذلك منطقة تخزين البرنامج ، التى توضع بها تعليمات المعالجة التى يتكون منها البرنامج •



شكل ( ١ - ٤ ) الأجهزة والأوساط المكونة لنظام الحاسب الإلكتروني

والمناطق المنفصلة المستخدمة للأغراض الأربعة السابقة ليست ثابتة تماما داخل بنية الحدود الطبيعية في وحدة التخزين ، ولكنها تتغير من تطبيق لآخر .

لذلك فان ، الفراغ الطبيعي النوعى المستخدم لتخزين البيانات في أحد التطبيقات يمكن استخدامه للنتائج المستخرجة في تطبيق آخر ، ولتعليمات المعالجة في تطبيق ثالث . وتنقسم مناطق التخزين المختلفة الى العديد من الأقسام الصغيرة التى تسمى مواضع تخزين Storage positions ، وكل وضع تخزين له موقع عددي محدد يسمى العنوان Address . وفي معظم الحاسبات الحديثة يمكن أن يحتوى كل موضع تخزين حرفا أبجديا وأحدا أو حرفا خاصا وأحدا أو رقمين .

### ✽ وحدة التحكم Control Unit

وتتم مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة للحاسب بواسطة وحدة التحكم . وتحصل وحدة التحكم على التعليمات من منطقة تخزين البرامج بوحدة التخزين الرئيسية حيث يتم تفسيرها وبعد ذلك تقوم وحدة التحكم بإرسال توجيه للوحدة المناسبة لتقوم بأداء المهام المراد أداؤها . والسؤال الآن :

● كيف تدرك وحدات الادخال متى تقوم بتغذية البيانات الى وحدة التخزين ؟

● كيف تدرك وحدة الحساب والمنطق ما هى المهام التى سيتم تنفيذها على البيانات التى تستقبلها من وحدة التخزين ؟

● كيف يكون فى استطاعة وحدات الاخراج الحصول على النتائج النهائية وليس النتائج الوسيطة ؟



يمكن الاجابة على مثل هذه الأسئلة بواسطة وحدة التحكم عندما تقوم بتفسير تعليمات البرنامج واعلام وحدات الادخال ووحدات التخزين الثانوى ، ما هي البيانات والتعليمات المراد ادخالها الى الذاكرة ، واعلام وحدة الحساب والمنطق أين تقع البيانات المراد معالجتها بالذاكرة وما هي عمليات المعالجة المراد اجراؤها . وأين سيتم تخزين النتائج التى تم الحصول عليها من عملية معالجة البيانات بالذاكرة . وأخيرا تقوم بارشاد وحدة الاخراج المناسبة لتحويل نتائج المعالجة ( المعلومات ) الى صورة مفهومة للانسان وعلى أحد أوساط الاخراج المناسبة .

### \* وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic Unit

يتم أداء جميع العمليات الحسابية ( الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة ) وجميع عمليات المقارنة في وحدة الحساب والمنطق . وبمجرد تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى وحدة التخزين الرئيسية حيث تمكث بها ثم تنتقل الى وحدة الحساب والمنطق طبقا للحاجة اليها في عملية المعالجة . وتتم عملية المعالجة والحصول على النتائج الوسيط ، التى تعود الى حيز التخزين المساعد بوحدة التخزين الرئيسية لحين الحاجة اليها مرة أخرى في اجراء معالجات اضافية ، وهكذا فان البيانات تتحرك في وحدة التخزين الى وحدة الحساب والمنطق ثم تعود مرة ثانية الى وحدة التخزين ويمكن أن يحدث ذلك أكثر من مرة حتى يتم انجاز عملية المعالجة بالكامل . وبمجرد الانتهاء من عملية المعالجة والحصول على النتائج النهائية تنتقل هذه النتائج الى منطقة تخزين المخزجات ومنها الى وحدات الاخراج المناسبة .

### ٢/٤ أجهزة الادخال/الاخراج Input/Output Hardware

يشمل هذا الفصل الفرعى عرضا للعديد من أجهزة وأوساط

الحاسب الالكترونى ، التى تستخدم فى عمليات الادخال والاخراج المختلفة وهى :

**\* الوحدات الطرفية الحاسب Computer Terminals**  
تعتبر الوحدات الطرفية للحاسب الالكترونى بمختلف أنواعها من أكثر وأوسع أجهزة الادخال/الاخراج استخداما . وأى جهاز ادخال/اخراج يمكنه استخدام قنوات اتصالات لاستقبال أو ارسال البيانات يعتبر وحدة طرفية . وأكثر الوحدات الطرفية يستخدم لوحة المفاتيح Keyboard للادخال المباشر للبيانات الى نظام الحاسب بدون استخدام أوساط ادخال . والأنواع الرئيسية للوحدات الطرفية للحاسب هى :

**\* الوحدات الطرفية للعرض المرئى Visual Display Terminals**  
وهى الوحدات الطرفية التى تستخدم لوحة مفاتيح للادخال وشاشة تلفزيون TV-Screen لعرض المخرجات وتسمى الوحدات الطرفية للعرض المرئى . ويمكنها عرض البيانات الأبجدية والرقمية والصور البيانية Graphic images وهى أكثر وأوسع أنواع الوحدات الطرفية فى نظام الحاسب استخداما .

**\* الوحدات الطرفية الطابعة Printing Terminals**  
وهذه الوحدات الطرفية تشبه الآلة الكاتبة وتستخدم لوحة مفاتيح لادخال البيانات وعناصر الطابعة للاخراج . وتقوم بطباعة حرف واحد فى المرة الواحدة وهى أبسطاً كثيراً من الوحدة الطرفية العرض المرئى ، لذلك يتم توصيلها فى العادة الى خطوط اتصال بطيئة السرعة .

**\* الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals**  
وهى الوحدات الطرفية الأنيقة التى توجد بها معالج دقيق

Microprocessor. يمكنها من أداء عملية مراجعة الأخطاء الخاصة بها ووظائف مراقبة اتصالات الادخال/الاخراج . وفي الحقيقة تعتبر الوحدات الطرفية الذكية حاسبا دقيقا Microcomputer . فهي مزودة بإمكانيات الادخال/الاخراج وإتصالات البيانات التي يمكنها من العمل كحاسب مستقل ( قائم بذاته ) ويمكنها كذلك أداء بعض مهام معالجة المعلومات .

### \* الوحدات الطرفية لتغذية البيانات Data Entry Terminals

وتستخدم هذه الوحدات هذه الوحدات الطرفية لوحة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة لعرض البيانات وتصحيحها قبل تسجيلها على الشريط أو القبرص المغنط أو تغذيتها الى نظام الحاسب . ولا يتصل هذا النوع من الوحدات الطرفية بطريقة مباشرة مع الحاسب الرئيسى ، ولكنه يستخدم فى تحويل البيانات المأخوذة من المستندات الأصلية الى أوساط ادخال البيانات الخاصة بالحاسب تمهيدا لتغذيتها من خلال وحدات الادخال المناسبة الى وحدة التخزين الرئيسة . وتستخدم أساسا لادخال البيانات فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems حيث يتم تجميع بيانات المعاملات من المستندات الأصلية فى مجموعات قبل البدء فى معالجتها بواسطة الحاسب الالكترونى .

### \* الوحدات الطرفية للمعاملات Transaction Terminals

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية بكثرة فى أعمال البنوك ، ومتاجر التجزئة ، ووكلاء البيع ، وشركات السياحة وال طيران وما شابه ذلك . وتستخدم فى تسجيل بيانات المعاملات عند نقطة الأصل التى تحدث فيها حركة المعاملات . وتستخدم هذه الوحدات لوحدة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة العرض المرئى أو وحدة الطباعة

لعرض المخرجات ، بالإضافة الي الكثير من طرق وأوساط الادخال /  
الاخراج الأخرى .

### \* أجهزة الطباعة Printing Devices

تعتبر أجهزة الطباعة هي وحدات الاخراج الأساسية المستخدمة في اعداد المستندات والتقارير الدائمة اللازمة لاستعمالات المستفيدين . في شكل مفيد ومقروء ، مثل كشوف المرتبات وايصالات الكهرباء . وفواتير المبيعات ، وكشوف حسابات البنك ، وفواتير التليفون ... ما شابه ذلك . والوحدات الطباعة المستخدمة الآن يمكن تصنيفها بصفة عامة طبقا لمعيارين هما : كيفية أداء عملية الطباعة . وسرعة التشغيل .

### \* طابعات الحروف Character Printers

تقوم وحدات طباعة الحروف ( المتتابعة ) بطباعة حرف واحد في المرة الواحدة ، وتستخدم في الحاسبات الصغيرة والحاسبات الدقيقة والوحدات الطرفية الطابعة البعيدة teleprinter terminals لأداء عملية طباعة الأحجام الصغيرة . والأساليب المستخدمة في طباعة الحروف هي الشائعة جدا في الطرق التصادمية Impact methods التي تستخدم طريقة الآلة الكاتبة المعروفة بضغط حروف الطباعة مقابل الورق والشريط المحبر . وتستخدم الطابعات التصادمية المتتابعة غالبا عجلة الزهرة Daisy-wheel أو الكرة الدوارة Rotating ball أو مصفوفة النقاط Dot-matrix . وتدور عناصر الطباعة للكرة أو المعجلة لطباعة الحروف الصلبة Solid Characters المتصلة بها . بينما تتكون عناصر الطباعة في مصفوفة النقاط من أسلاك طباعة قصيرة ، حيث تتأثر بمطرقة لتكوين الحروف على شكل مصفوفة ( متتابعة ) من النقاط . والحروف الصلبة في الطباعة أعلى جودة من مصفوفة النقاط ، ولكن طابعات

مصنوفة النقط أكثر سرعة وثقة بالإضافة الى كونها متحدة الاستخدامات • ولذلك تستخدم بعض المنشآت وحدات طباعة مصفوفة النقط في إعداد تقاريرها الداخلية ، ووحدات طباعة عجلة الزهرة أو الكرة الدوارة لاعداد لتقارير الخارجة • وجميع الطابعات التصادمية يمكنها انتاج نسخ متعددة باستخدام ورق الكربون أو ما يماثله •

وتوجد كذلك طابعات غير تصادمية Non Impact printers تستخدم نوعا من ورق معالج كيميائيا يمكنه تكوين الحروف بواسطة العمليات الحرارية أو الالكتروستاتيكية أو الالكتروكيميائية • وبعض الطابعات غير التصادمية الأخرى تستخدم الورق الأملس وتكنولوجيا الحبر النفثات inkjet في تكوين الصور • هذا النوع من وحدات الطباعة يكون بصفة عامة أكثر هدوءا وسكونا من وحدات الطباعة التصادمية بحيث لا توجد حركة ميكانيكية للعناصر الطابعة ذات الحركة الميكانيكية وبذلك يتلاشى الصوت •

### \* طابعات الأسطر التصادمية عالية السرعة

#### High-Speed Impact Line Printers

تستخدم طابعة الأسطر التصادمية عالية السرعة طريقة الرص في انتاج سطر مخرجات كامل في المرة الواحدة (حوالي ١٣٢ حرف) ولذلك فهي أسرع كثيرا من طابعات الحرف الواحد حيث يمكنها طباعة حوالي ٢٠٠٠ سطر في الدقيقة اعتمادا على نوع الطباعة المستخدمة • وأكثر أنواع وحدات الطباعة استخداما هي :

\* طابعة السلسلة Chain Printer

\* طابعة الاسطوانة Drum Printer

ويستخدم هذا النوع من وحدات الطباعة بكثرة في مختلف أنواع التطبيقات التجارية في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني ، التي تتميز بكم هائل من المخرجات المطبوعة •

### \* طابعات الصفحات الغير تصادمية عالية السرعة

#### High-Speed Nonimpact Page Printers

طابعة الصفحات عالية السرعة هي، جهاز يمكنه انتاج صفحات كاملة بسرعة تصل الى ٢٠٠٠٠ سطرًا في الدقيقة • وكل صفحة منتجة بواسطة هذه الوحدات تعتبر أصلاً بحيث لا يمكن الحصول على نسخ بواسطة الكربون • وهذه الوحدات تكون اقتصادية فقط عندما يكون مطلوباً طباعة مئات الآلاف من الصفحات كل شهر • ويمكن تقليل تكلفة اعداد بعض التقارير الخاصة سابقة الطباعة حيث تستطيع هذه الأجهزة طباعة كل اطار النموذج Form layout بالإضافة الى محتويات النموذج في نفس الوقت •

### \* المدخلات/المخرجات الفيلمية Input/output film

من الملاحظ أن بعض مستندات المخرجات مثل الفواتير ، كشوف مراجعة الحسابات الدائنة الواجبة السداد ، كشوف مراجعة الأجور اللازمة للاستخدامات الخارجية للمنشأة ، يتم اعدادها على نماذج ورقية • وبعض المستندات الأخرى مثل التقارير التفصيلية ( الميزانية السنوية للمنشأة ، خطط الانتاج السنوية ... الخ ) تستخدم داخليا ، حيث يتم فحصها بعناية ، ثم يتم حفظها للرجوع اليها مستقبلاً عند الحاجة • وهذه المستندات الداخلية يمكن طباعتها على ورق أو اعدادها على أفلام وتداولها بواسطة الحاسب على النحو التالي :

### \* تستخدم تكنولوجيا المخرجات الميكروفيلمية للحاسب الالكتروني

#### Computer-Output-Microfilm (COM)

في تسجيل معلومات مخرجات الحاسب كصور فيلمية مصغرة • والمعلومات التي يمكن طباعتها على صفحة ورقية يمكن اختصار حجمها الى حوالي ٤٨ مرة أو أكثر وتسجيلها على أوساط الميكروفيلم •

\* وتستخدم كذلك تكنولوجيا المدخلات الميكروفيلمية للحاسب  
الالكترونى (Computer-input-Microfilm (CIM)

حيث يستخدم الميكروفيلم كوسط ادخال بيانات للحاسب  
الالكترونى . وتستخدم نظم المدخلات الميكروفيلمية للحاسب جهاز  
مميز الحروف الضوئية (Optical Character Recognition (OCR  
لمسح الميكروفيلم وفحصه بدقة لادخال البيانات بسرعة عالية .

\* ويستخدم الاسترجاع بمساعدة الحاسب  
Computer-Assisted-Retrieval (CAR)  
بواسطة الوحدات الطرفية لحاسب خاص الغرض أو الحاسب  
الصغير كوحدات طرفية للصور الدقيقة Micrographich Terminals  
لتحديد موضع المستند بالميكروفيلم واسترجاعه على شاشة الوحدة  
الطرفية للحاسب .

### ٣/٤ أجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Hardware

تتكون أجهزة التخزين من الأوساط والمعدات المستخدمة فى تخزين  
البيانات والبرامج لدعم وحدة التخزين الرئيسية فى نظام الحاسب  
( وتسمى كذلك أجهزة التخزين المساعدة. Auxillary. Storage )  
وتستخدم أيضا فى أعمال التخزين الدائم للبيانات .

### \* أجهزة القرص المغنط Magnetic Disk Hardware

وتعتبر أوساط ومعدات القرص المغنط الآن أكثر أشكال أجهزة  
التخزين الثانوى شيوعا فى نظم الحاسبات الحديثة ، التى تقدم  
امكانية التداول المباشر ، وسعة تخزين كبيرة وتكلفة معقولة . ويوجد  
نوعان أساسيان من أوساط القرص المغنط هما الأقراص المعدنية  
المتليدية ( الصلبه hard ) ، والأقراص اللينة ( المرنة Floppy ) .

### \* الأقراص الصلبة Hard Disks

تصنع الأقراص الممغنطة الصلبة من رقائق مغطاء من خلا وحبها بواسطة حبيبات دقيقة جدا من أكسيد الحديد ذي القابلية الممغنطة . وتركب عدة أقراص مع بعضها في وضع رأسي لتكون وحدة الأقراص الممغنطة والمعروفة باسم حزمة القرص الممغنط Magnetic Disk Pack والنوع الشائع الاستخدام يتكون من أحد عشر قرصا ، وطول قطر القرص الواحد ١٤ بوصة ، وارتفاعها حوالي ٦ بوصات ويمكنها تخزين أكثر من ٣٠٠ مليون حرف .

### \* الأقراص المرنة Floppy Disks

القرص الممغنط المرن هو قرص صغير لين ، يتكون من طبقة دقيقة جدا من البوليستر Polyester film مغطاة بمركب من أكسيد الحديد ، ويتركب من قرص واحد ، يدور بحرية داخل غلاف خارجي للحماية وتوجد به فتحة تسمح بوصول رأس القراءة/الكتابة لوحدة تداول القرص المرن . وطول قطر القرص المرن العادي ٨ بوصات وسعة التخزين به أكثر من مليون حرف للقرص الذي يسجل البيانات على وجه واحد ، وأكثر من ٢٥٠ مليون حرف للأقراص مزدوجة الوجه والكثافة . والأقراص المرنة الصغيرة Mini-floppy disks قطرها ٥ ١/٤ بوصة ويسمح بتخزين ٢٥٠ ألف حرف . ومتوسط زمن التداول للقرص المرن حوالي ١٠٠ ميلي ثانية . ولذلك أصبح القرص المرن أكثر أوساط الادخال/الاخراج والتخزين الثانوي استخداما مع نظم الحاسبات الصغيرة والدقيقة .

### \* أجهزة الشريط الممغنط Magnetic Tape Hardware

يعتبر الشريط الممغنط أوسع أوساط الادخال/الاخراج والتخزين الثانوي استخداما في نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems . وهو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى



من أحد جانبيه بمادة أكسيد الحديد سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط العادي الشائع الاستخدام ٢٤٠٠ قدم وعرضه نصف بوصة وملفوف حول بكره من البلاستيك يصل نصف قطرها الى حوالي ٦٠٠٠ دورة بوضات وتتراوح كثافة تسجيل البيانات به من ١٥٠٠ الى ٦٠٠٠ حرف على "بوصه الواحدة" ولذلك يمكن تسجيل أكثر من ١٨٠ مليون حرف على الشريط الواحد ، وهو ما يعادل أكثر من ٢ مليون بطاقة مثقبة .

#### ٥ - البرامج الجاهزة للحاسب Computer Software

يستخدم اصطلاح البرامج الجاهزة Software للإشارة الى كل أنواع البرامج التي توجه وتراقب أجهزة الحاسب الالكتروني في أداء مهام معالجة المعلومات بالإضافة الى كافة أنشطة نظام الحاسب الالكتروني الأخرى . ويمكن القول بأن البرامج الجاهزة تبعث الحياة في الأجهزة ، لأنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج الجاهزة ولا فائدة للبرامج الجاهزة بدون الأجهزة . ويمكن تقسيم البرامج الجاهزة للحاسب على النحو التالي :

#### \* البرامج "الجاهزة للنظام System Software

تتكون البرامج الجاهزة للنظام من مجموعة برامج الحاسب التي تراقب وتدعم أجهزة الحاسب وأنشطة معالجة البيانات التي تقوم بتنفيذها .

تشمل البرامج الجاهزة للنظام تنوعا من البرامج مثل نظم التشغيل ( برامج التحكم : برامج ادارة العمل ، وبرامج ادارة الموارد ، وبرامج ادارة البيانات ، وبرامج التشغيل : برامج مترجم اللغة ، وبرامج الخدمة ، وبرامج التشغيل الأخرى ) ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، وبرامج مراقبة الاتصالات . وتؤدي هذه البرامج وظيفة

هامة وضرورية في نظم الحاسبات الالكترونية الحديثة ، ومن ثم يجب أن تفهم بواسطة مستفیدی الحاسب .

### \* البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات من مجموعة برامج الحاسب التي توجه أجهزة الحاسب لأداء أنشطة معالجة المعلومات النوعية المطلوبة لحل المشاكل التجارية أو العلمية أو غيرها من المشاكل الخاصة بمستفیدی الحاسب . لذلك تسمى البرامج الجاهزة للتطبيقات أحيانا برامج المستفید أو برامج المشكلة ، وأنها كثيرا ما تنقسم داخليا الى برامج تطبيقات تجارية ( مثل ، برامج معالجة الأجور ، ومراقبة المخزون ، ومراقبة جودة الانتاج ، وأعمال البنوك ... الخ ) . برامج التطبيقات العلمية ( مثل ، التحليل الإحصائي ، والتحليل العددي ، والبرمجة الخطية . والنماذج الرياضية ... الخ ) وأنواع أخرى متنوعة من برامج التطبيقات ( مثل ، تطبيقات الحاسب في مجالات الطب ، والفنون ، والتعليم ، والقانون ... الخ ) .

## الفصل الثانى

### النظم العددية للحاسبات الالكترونية

#### Number Systems For Computers

#### ١ مقدمة :

استخدمت الارقام بواسطة الانسان منذ عدة قرون ، ففي الماضى البعيد ظهرت الحاجة الى طريقة بسيطة للمعد فكان الرعاة يستخدمون حببات الحصى لعد اغنامهم أو أولادهم بحيث تمثل كل حبة حصى واحدا من الاغنام . ولكن مع تطور البشرية فان هذه الطريقة صارت غير دقيقة فى التعامل مع الكميات الكبيرة خصوصا فى المعاملات التجارية ومن ثم ابتكرت بعض النظم العددية منها نظام الاعداد العشرية المستخدم فى حياتنا اليومية والذى استخدمه قدماء المصريين منذ حوالى ٣٤٠٠ سنة قبل الميلاد .

وسبب انتشار هذا النظام أنه يعتمد على العدد ١٠ ، وقد قام الانسان الاول باستخدام اصابع يده العشرة فى عملية العد . وعلى الرغم من أن النظام العشرى هو النظام الشائع الاستخدام فانه توجد أنظمة أخرى كثيرة ، ولكننا سوف نقتصر فى هذا الباب على النظم الاربع المستخدمة فى نظم الحاسب الالكترونى وهى :

١ - النظام العددي الثنائى ..... Binary Numbers System

٢ - النظام العددي العشري .. . . . Decimal Numbers System

٣ - النظام العددي الثماني ..... Octal Numbers System

٤ - النظام العددي السادس عشرى Hexadecimal Numbers System

وسوف نبدأ بعرض وتحليل للنظام العشري المألوف لدينا جيدا كمنهاج وأسلوب لدراسة باقى الأنظمة الثلاث الأخرى وسوف يتضمن هذا الأسلوب التعرف على العناصر الأساسية التالية :

- \* أساس النظام ..... Base
- \* الأرقام المستخدمة في النظام ..... Digits
- \* قيم المواضع ..... Positional Values
- \* التحويلات بين الأنظمة ..... System Conversions

## ٢ - النظام العددي العشري ( الأساس = ١٠ ) :

يستخدم النظام العشري فئة الأرقام من صفر الى ٩. يشكل ٢ - ١ يوضح بناء النظام العشري وقيم مواضعه ( الآحاد ، العشرات ، المئات الألوف ، ... ) مع تحليل للعدد 1948 طبقا لقيم مواضعه . ومن الجدول يتضح أن قيمة كل موضع تعتمد على أساس النظام وطبقا للأسس المرفوع اليه ( الأسس تكون متوالية عددية حدها الأول صفرا وأساسها الرقم ١ ) كما يلي :

- \* موضع الآحاد = 1 (  $10^0 = 1$  )
- \* موضع العشرات = 10 (  $10^1 = 10$  )
- \* موضع المئات = 100 (  $10^2 = 100$  )
- \* موضع الألوف = 1000 (  $10^3 = 1000$  ) وهكذا

ومن ثم يمكن القول بأن قيم المواضع متوالية هندسية حدها الأول ١ وأساسها ١٠ ( أساس النظام ) .

### \* مثال ( ١ ) :

يمكن تحليل العدد العشري 75501 طبقا لقيم مواضعه على النحو التالي :

$$\begin{aligned} (75501)_{10} &= (10^0 \times 1) + (10^1 \times 0) + (10^2 \times 5) + (10^3 \times 5) + (10^4 \times 7) \\ &= 1 \times 1 + 0 \times 10 + 5 \times 100 + 5 \times 1000 + 7 \times 10000 \\ &= 1 + 0 + 500 + 5000 + 70000 \\ &= 75501 \end{aligned}$$

## النظام العشري

### Decimal Systems

\* الأساس : ( Base = 10 )

\* الأرقام : ( 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, )

\* المواضع :  $10^0$   $10^1$   $10^2$   $10^3$   $10^4$  ....

..... 10000 1000 100 10 1

\* العدد العشري :

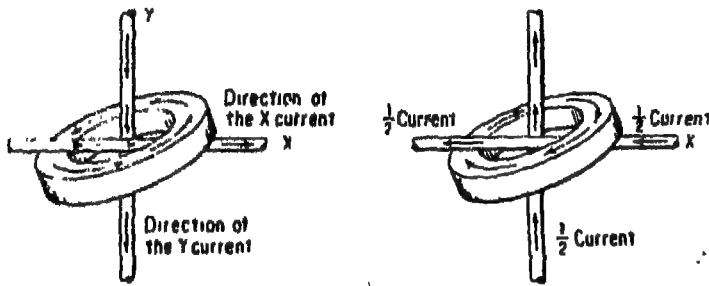
1	9	4	8	
1000 × 1 +	100 × 9 +	10 × 4 +	1 × 8	
1000	+ 900	+ 40	+ 8	
( 1 9 4 8 ) <sub>10</sub>				

شكل ٢ - ١ بناء النظام العشري

- ٤٠ -

### ٣ - النظام العددي الثنائي ( الأساس = ٢ ) :

يستخدم هذا النظام الرقمين ( ١ , ٠ ) فقط وشكل ٢ - ٢ يوضح بناء النظام الثنائي ، وهو النظام الأساسي المستخدم في نظم الحاسبات الالكترونية الرقمية حيث يقوم الحاسب بتمثيل جميع البيانات داخل الذاكرة بواسطة الحلقات المغنطة Magnetic Cores والتي توضح المالتين ( ١ , ٠ ) في الشكل التالي :



ومن الجدول تتضح قيم المواضع المعبرة عن متواليات هندسية حدها الأول ١ وأساسها ٢ ( أساس النظام ) وهي :

\* قيمة الموضع الأول = ١ ( ٢<sup>٠</sup> = ١ )

\* قيمة الموضع الثاني = ٢ ( ٢<sup>١</sup> = ٢ )

\* قيمة الموضع الثالث = ٤ ( ٢<sup>٢</sup> = ٤ )

\* قيمة الموضع الرابع = ٨ ( ٢<sup>٣</sup> = ٨ ) ، ... وهكذا

والجدول التالي يوضح التمثيل الثنائي لأرقام النظام العشري

العشري النظام	Binary System		النظام الثنائي	
	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

التمثيل الثنائي لأرقام النظام العشري

## النظام الثنائي

Binary System

\* الأساس : ( Base = 2 )

\* الأرقام : ( 0 , 1 )

( OFF , ON )

\* المواضع :  $2^0 \quad 2^1 \quad 2^2 \quad 2^3 \quad 2^4 \quad 2^5 \quad \dots$

... 32 16 8 4 2 1

\* العدد الثنائي : 1 1 1 0 1

$$\begin{array}{cccccc}
 1 & & 1 & & 1 & & 0 & & 1 \\
 | & & | & & | & & | & & | \\
 16 \times 1 & + & 8 \times 1 & + & 4 \times 1 & + & 2 \times 0 & + & 1 \times 1 \\
 16 & + & 8 & + & 4 & + & 0 & + & 1
 \end{array}$$

( 29 )<sub>10</sub>

Therefore (11101)<sub>2</sub> = (29)<sub>10</sub>

شكل ٢ - ٢ بناء النظام الثنائي



— ٤٣ —

والقانون (  $2^n - 1$  ) يوضح العلاقة بين عدد النظام الثنائى وما يقابله بالنظام العشرى .

فعندما تكون  $n = 1$  نحصل على موضع ثنائى واحد  
يقابل الرقم العشرى 1 (  $2^1 - 1$  )

وعندما تكون  $n = 2$  نحصل على موضعين ثنائيين  
يقابل الرقم العشرى 3 (  $2^2 - 1$  )

وعندما تكون  $n = 3$  نحصل على ثلاث مواضع ثنائية  
يقابل الرقم العشرى 7 (  $2^3 - 1$  )

وعندما تكون  $n = 4$  نحصل على أربع مواضع ثنائية  
يقابل الرقم العشرى 15 (  $2^4 - 1$  )

#### ٤ - النظام الثمانى ( الأساس = ٨ ) :

أحد الأنظمة التى تعمل بها بعض الحاسبات الإلكترونية من خلال النظام الثنائى ( الحاسبات الخاصة بشركة ICL ) ويستخدم هذا النظام الأرقام من صفر الى ٧ وشكل ٢ - ٣ يوضح بناء النظام الثمانى ومن الجدول يتضح أن قيم المواضع عبارة عن متوالية هندسية حدها الأول ١ وأساسها ٨ ( أساس النظام ) وهى :

$$* \text{ قيمة الموضع الأول } = 1 \text{ ( } 8^0 = 1 \text{ )}$$

$$* \text{ قيمة الموضع الثانى } = 8 \text{ ( } 8^1 = 8 \text{ )}$$

$$* \text{ قيمة الموضع الثالث } = 64 \text{ ( } 8^2 = 64 \text{ )}$$

$$* \text{ قيمة الموضع الرابع } = 512 \text{ ( } 8^3 = 512 \text{ ) ، } ١٠٠٠ \text{ وهكذا}$$

( م ٣ - الحاسب الالكترونى )

- ٤٤ -

## النظام الثماني

Octal System

\* الأساس : ( Base == 8 )

\* الأرقام : ( 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 )

\* المواضع :  $8^4$   $8^3$   $8^2$   $8^1$   $8^0$  :  
 .... 4096 512 64 8 1

\* العدد الثماني :

$$\begin{array}{cccc}
 1 & 4 & 5 & 3 \\
 | & | & | & | \\
 512 \times 1 & + & 64 \times 4 & + & 8 \times 5 & + & 1 \times 3 \\
 \\ 
 512 & + & 256 & + & 40 & + & 3 \\
 \\ 
 & & ( 811 )_{10}
 \end{array}$$

Therefore  $( 1453 )_8 = ( 811 )_{10}$

شكل ٢ - ٣ بناء النظام الثماني

## ٥ - النظام السادس عشر (الأساس = ١٦) :

أحد الأنظمة التي تعمل بها بعض الحاسبات الالكترونية من خلال الدلام الثنائي ( الحاسبات الخاصة بشركة IBM ) ويستخدم هذا النظام الأرقام من صفر الى ٩ بالإضافة الى مجموعة الحروف الأبجدية (F, E, D, C, B, A) بدلا من مجموعة الأعداد العشرية (15, 14, 13, 12, 11, 10, ٩, ٨, ٧, ٦, ٥, ٤, ٣, ٢, ١) ويوضح بناء النظام السادس عشر ومن الجدول يتضح أن قيم المواضع عبارة عن متواليات هندسية حدها الأول واحد وأساسها ١٦ (أساس النظام) وهي :

- \* قيمة الموضع الأول = 1 ( 16<sup>0</sup> = 1 )
- \* قيمة الموضع الثاني = 16 ( 16<sup>1</sup> = 16 )
- \* قيمة الموضع الثالث = 256 ( 16<sup>2</sup> = 256 )
- \* قيمة الموضع الرابع = 4096 ( 16<sup>3</sup> = 4096 )

## ٦ - التحويلات العددية ..... Numbering Conversion

### (١) التحويل من عشري الى ثنائي Decimal to Binary Conversion

\* القاعدة : « يتم قسمة العدد العشري المراد تحويله الى ثنائي قسمة متتالية على الأساس ٢ حتى الحصول على خارج القسمة صفرا + والباقي في كل خطوة من خطوات عملية القسمة اما أن يكون الواحد أو الصفر وتمثل قيم الباقي القيمة الثنائية للعدد العشري المراد تحويله »

\* مثال (٢) :

حول العدد العشري 48 الى ما يكافئه بالنظام الثنائي ٢

— ٤٦ —

## النظام السادس عشر Hexadecimal System

\* الأساس : ( Base = 16 )

\* الأرقام : ( 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F )

\* المواضع :  $16^3 \quad 16^2 \quad 16^1 \quad 16^0$   
..... 4096 256 16 1

\* العدد : C : 3 A 1

$$4096 \times 1 + 256 \times A + 16 \times 3 + 1 \times C$$

$$4096 \times 1 + 256 \times 10 + 16 \times 3 + 1 \times 12$$

$$4096 + 2560 + 48 + 12$$

$$( 6716 )_{10}$$

$$\text{Therefore } ( 1A3C )_{16} = ( 6716 )_{10}$$

شكل ٢ - ٤ بناء النظام السادس عشر

— ٤٧ —

### « الحل »

2	48	Remainder	0
2	24	«	0
2	12	«	0
2	6	«	0
2	3	«	1
2	1	«	1
	0		

Therefore  $(48)_{10} = (110000)_2$

ولتحقيق صحة الناتج Check نقوم بضرب كل رقم ثنائي في قيمة موضعه كما يلي :

1	1	0	0	0	0	العدد الثنائي :
32	16	8	4	2	1	قيم المواضع :

$$48 = 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0$$

\* مثال (٣) :

حول العدد العشري 149 الى ما يكافئه بالنظام الثنائي ؟

### « الحل »

2	149	Remainder	1
2	74	«	0
2	37	«	1
2	18	«	0
2	9	«	1
2	4	«	0
2	2	«	0
2	1	«	1
	0		

Therefore  $(149)_{10} = (10010101)_2$

( ب ) التحويل من عشري الى ثمانى .. Decimal to Octal Conversion

تتبع نفس القاعدة المستخدمة فى النظام الثنائى ولكن تكون القسمة على الأساس ٨ .

\* مثال ( ٤ ) :

حول العدد العشري 48 الى ما يكافئه بالنظام الثمانى ؟

« الحل »

8	48	Remainder	0
8	6	«	6
	0		

Therefore  $(48)_{10} = (60)_8$

Check :

$$\begin{array}{r} 6 \quad 0 \\ 8 \quad 1 \\ \hline 48 = 48 + 0 \end{array}$$

\* مثال ( ٥ ) :

حول العدد العشري 149 الى ما يكافئه بالنظام الثمانى ؟

« الحل »

8	149	Remainder	5
8	18	«	2
8	2	«	2
	0		

— ٤٩ —

Therefore  $(149)_{10} = (225)_6$

Check :

$$\begin{array}{r} 2 \quad 2 \quad 5 \\ 64 \quad 8 \quad 1 \\ \hline 149 = 128 + 16 + 5 \end{array}$$

(ج) التحويل من عشري الى سادس عشر

Decimal to Hexadecimal Conversion

تتبع نفس القاعدة المستخدمة في النظام الثنائي ولكن تكون القسمة على الأساس ١٦ .

\* مثال (٦) :

حول العدد العشري 48 الى ما يكافئه بالنظام السادس عشر ؟

« الحل »

16		48	Remainder	0
16		3	«	3
		0		

Therefore  $(48)_{10} = (30)_{16}$

Check :

$$\begin{array}{r} 3 \quad 0 \\ 16 \quad 1 \\ \hline 48 = 48 + 0 \end{array}$$

- ٥٠ -

\* مثال (٧) :

حول العدد العشري 149 الى ما يكافئه بالنظام السادس عشر ١

« الحل »

16	149	Remainder	5
16	9	«	9
	0		

Therefore  $(149)_{10} = (95)_{16}$

Check :

$$\begin{array}{r} 9 \quad 5 \\ 16 \quad 1 \\ \hline 149 = 144 + 5 \end{array}$$

(د) التحويل من ثنائي الى ثماني ..... Binary to Octal Conversion

\* قاعدة : « لتحويل العدد الثنائي الى ثماني يتم تقسيم مجموعة الأرقام الثنائية المكونة للعدد الثنائي الى حزم ثلاثية ثم نتعامل مع كل حزمة على حدة فيكون الناتج هو العدد الثماني المطلوب »

\* مثال (٨) :

حول العدد الثنائي (110000) الى ما يكافئه بالنظام الثماني \*



— ٥١ —

### « الحل »

$$\begin{array}{r}
 110000 \rightarrow \begin{array}{r} 110 \\ 421 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 000 \\ 421 \\ \hline 0 \end{array}
 \end{array}$$

Therefore  $(110000)_2 = (60)_{10}$

وبمراجعة مثالي (٢ ، ٤) نجد أن النتيجة صحيحة .

\* مثال ( ٩ ) :

حول العدد الثنائي ( 10010101 ) الى ما يكافئه بالنظام الثماني ؟

### « الحل »

$$\begin{array}{r}
 10010101 \rightarrow \begin{array}{r} 010 \\ 421 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 010 \\ 421 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 101 \\ 421 \\ \hline 5 \end{array}
 \end{array}$$

Therefore  $(10010101)_2 = (225)_{10}$

وبمراجعة مثالي ( ٣ ، ٥ ) نجد أن النتيجة صحيحة .

( هـ ) التحويل من ثنائي الى سادس عشر Binary to Hexadecimal Conversion

\* قاعدة : « لتحويل العدد الثنائي الى سادس عشر يتم تقسيم مجموعة الأرقام الثنائية المكونة للعدد الثنائي الى حزم رباعية ثم نتعامل مع كل حزمة على حدة فيكون الناتج هو العدد السادس عشر المطلوب » .

- ٥٢ -

**\* مثال ( ١٠ ) :**

حول العدد الثنائي ( 110000 ) الى ما يكافئه بالنظام السادس عشر ؟

**« الحل »**

110000	0011	0000
	8421	8421
	-----	-----
	3	0

Therefore  $(110000)_2 = (30)_{16}$

وبمراجعة مثالي ( ٥ ، ٦ ) نجد أن النتيجة صحيحة .

**\* مثال ( ١١ ) :**

حول العدد الثنائي ( 10010101 ) الى ما يكافئه بالنظام السادس عشر ؟

**« الحل »**

10010101	1001	0101
	8421	8421
	-----	-----
	9	5

Therefore  $(10010101)_2 = (95)_{16}$

وبمراجعة مثالي ( ٣ ، ٥ ) نجد أن النتيجة صحيحة .

— ٥٣ —

\* مثال (١٢) :

حول العدد الثنائي (1011101111) الى ما يكافئه بالنظام السادس عشر ؟

« الحل »

1011101111	0010	1110	1111
	8421	8421	8421
	2	14	15
	2	E	F

Therefore  $(1011101111)_2 = (2EF)_{16}$

٧ — العمليات العددية ..... Numbering Operations .....

١ ( الجمع الثنائي ..... Binary Addition

\* القاعدة :

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ With a carry of } 1$$

\* مثال (١٣) :

(a)	101	(b)	1001	(c)	01111
	+ 111		+ 0101		+ 10100
	1100		1110		100011

— ٥٤ —

Octal Addition ..... ( ب ) الجمع الثماني

( a )	52	( b )	57	( c )	24
	+23		+46		+54
	—		—		—
	75		125		100

Hexadecimal Addition ..... ( ج ) الجمع السادس عشر

( a )	98	( b )	AB	( c )	EC
	+54		+46		+DA
	—		—		—
	EC		10F		1C6

Binary Subtraction ..... ( د ) الطرح الثنائي

القاعدة :

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ With a borrow of } 1$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

( a )	1101	( b )	1111	( c )	1101
	— 0110		— 1001		— 1011
	—		—		—
	0111		0110		0010

— ٥٥ —

## تمارين

1. Convert the following integer binary numbers into decimal.
 

(a) 110111	(b) 111000	(c) 010101
(d) 101010	(e) 1111110	(f) 11101
  
2. Convert the following decimal numbers into binary, octal, and hexadecimal.
 

(a) 225	(b) 167	(c) 199
(d) 135	(e) 276	(f) 131
(g) 255	(h) 77	(i) 103
(j) 101		

and then check your answer.
  
3. Convert the following octal numbers into decimal.
 

(a) 16	(b) 21	(c) 777
(d) 100	(e) 103	(f) 17
(g) 10	(h) 28	
  
4. Convert the following hexadecimal numbers to decimal.
 

(a) 1A	(b) 100	(c) 3B0
(d) B7	(e) ABC	(f) FACE
(g) FADE	(h) DEAF	
  
5. Express the following binary numbers in Octal form.
 

(a) 110101	(b) 10101	(c) 1001011
(d) 111111		

— 56 —

6. Express the following binary numbers in hexadecimal form.

- (a) 101101      (b) 1100111      (c) 1001001  
(d) 111000111

7. Express the following Octal numbers in hexadecimal form.

- (a) 777      (b) 534      (c) 163  
(d) 405

8. Express the following hexadecimal in Octal form.

- (a) 1D0      (b) EF2      (c) ABD  
(d) 5C1

9. Convert the following numbers :

- (a)  $(197)_{10} = ( \quad )_2 = ( \quad )_8 = ( \quad )_{16}$   
(b)  $( \quad )_{10} = (1011011)_2 = ( \quad )_8 = ( \quad )_{16}$   
(c)  $( \quad )_{10} = ( \quad )_2 = (574)_8 = ( \quad )_{16}$   
(d)  $( \quad )_{10} = ( \quad )_2 = ( \quad )_8 = (CAB)_{16}$

10. Do the following arithmetic operations:

Binary

- |     |        |     |         |     |       |
|-----|--------|-----|---------|-----|-------|
| (a) | 101101 | (b) | 101111  | (c) | 1111  |
|     | +11010 |     | +101100 | (c) | +1111 |
|     | _____  |     | _____   |     | _____ |

— 8V —

(d) 11011

—1011

—

(e) 101111

—101100

—

(f) 101101

—11111

—

Octal :

(g) 277

+101

—

(h) 700

+1233

—

(i) 3200

+1767

—

Hexadecimal :

(j) F03

+17A'

—

(k) 3D1

+C39

—

(l) FADE

+FACE

—





## الفصل الثالث

### أجهزة التخزين الثانوية

#### SECONDARY STORAGE DEVICES

##### ١ - مقدمة Introduction

أدى استخدام الحاسبات الالكترونية في المجالات التجارية التي تتميز باحتوائها على كميات ضخمة من البيانات الى البحث عن أوساط أفضل من البطاقات المثقبة والأشرطة الورقية لتخزين البيانات عليها ومن ثم تم التوصل الى الأوساط المغنطة وقد أدى اكتشاف هذه الأوساط الى زيادة حجم البيانات المخزنة وبالتالي زيادة سرعة تغذية وتداول هذه البيانات بواسطة الحاسب الالكتروني بما يعادل ٥٠ الى ٧٠ مرة من سرعة تغذية البيانات المسجلة على للبطاقات المثقبة ، كما أدى ظهور هذه الأوساط الى تطور واضح في أسلوب تخزين واسترجاع البيانات ، وثلاثة من أهم هذه الأوساط هي :

- الشريط المغنط      Magnetic Tape
- القرص المغنط      Magnetic Disk
- الاسطوانة المغنطة      Magnetic Drum

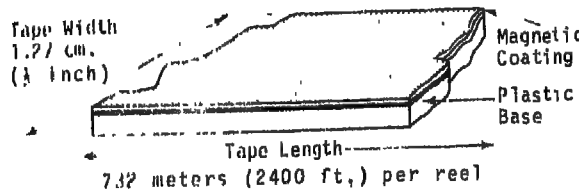
وتسمى هذه الأوساط بالمخازن المساعدة وتستخدم في الأغراض التالية :

- وسط لادخال البيانات الى الحاسب الالكتروني
- وسط لايخراج البيانات من الحاسب الالكتروني

- وسط للتخزين الدائم للبيانات لفترات زمنية طويلة .
- أوساط تخزين مساعدة كإمتداد لوحدة التخزين الرئيسية للحاسب الالكتروني عندما تكون كمية البيانات المتداولة أكبر من سعة وحدة التخزين الرئيسية ( الذاكرة ) .
- وسط للتخزين الدائم للبرامج الجاهزة Software Programs ( البرامج المترجمة ، نظم التشغيل ، ... ) .

## ٢ - الشريط المغنط Magentic Tape

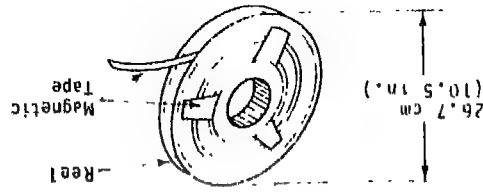
الشريط المغنط هو أكثر الأوساط المغنطة استخداما في مجالات استخدام التجهيز الالكتروني للبيانات ، والشريط المغنط هو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من أحد وجهيه بطبقة من مادة سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط ٧٣٢ متر ( ٢٤٠٠ قدم ) وعرضه ١,٢٧ سم ( ٥ بوصة ) وسمكه ٠,٠٣٨ رسم ( ٠,٠١٥ بوصة ) شكل ( ١/٣ ) .



شكل ( ١/٣ ) تركيب الشريط المغنط

ويلف الشريط على بكرة ( Reel ) يبلغ قطرها ٢٦,٧ سم ( ١٠,٥ قدم ) ويتوقف طول قطر البكرة على طول الشريط شكل ( ٢/٣ ) .

- ٦١ -



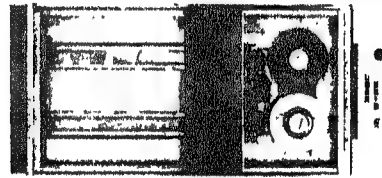
شكل ( ٢/٣ ) بكره الشريط المغنط

ويبلغ متوسط كثافة تسجيل البيانات على الشريط المغنط ٣١٥ حرف/سم ( ٨٠٠ حرف/بوصة ) أى بمعنى أن البيانات المسجلة على بطاقة مثقبة كاملة التثقيب ( ٨٠ حرفاً ) تسجل على الشريط المغنط فى ٢٥ سم وتتوقف كثافة التسجيل على نوع وحدة الشريط المغنط المستخدمة فى عملية التسجيل والحد الأدنى لكثافة التسجيل ٣١٥ حرف/سم ( ٨٠٠ حرف/بوصة ) والحد الأقصى لكثافة التسجيل ٦٣٠ حرف/سم ( ١٦٠٠ حرف/بوصة ) ، ويستوعب الشريط المغنط الواحد حوالى ٢٤ مليون حرف أى يعادل ما يمكن تثقيبه فى ٣٠٠ ألف بطاقة كاملة التثقيب .

والأساس الذى يقوم عليه تسجيل البيانات على الشريط المغنط بمائل ذلك الذى يقوم عليه تسجيل الأغاني والأحاديث على شريط المسجل (Recorder) المستخدم فى حياتنا اليومية حيث يمر الشريط بين رأس التسجيل والاستماع فيتولد مجال مغناطيسى يقوم بترتيب جزئيات المادة المغطاة للشريط على هيئة موجات صوتية ، بينما يمر الشريط المغنط الخاص بالحاسب الالىكترونى بين رأس قراءة وكتابة Read/write Head فيتولد مجال مغناطيسى يقوم بترتيب جزئيات المسادة المغطاة للشريط على هيئة بقع صغيرة مستطيلة الشكل .

وتستخدم وحدة الأشرطة المغنطة (Magnetic Tape Drive) لقراءة أو كتابة البيانات على الشريط ومن ثم تعتبر هذه الوحدة

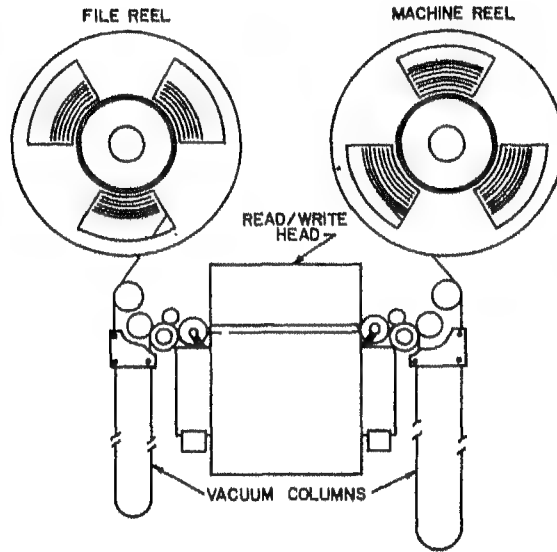
وحدة ادخال واخراج للبيانات وهى من وحدات تداول البيانات السريعة وشكل ( ٣/٣ ) يوضح المكونات الأساسية لوحدة الأشرطة المغنطة ويوجد أعلى هذه الوحدة جهاز تداول الشريط الذى يتكون من مكانين كل منهما يتوسطه محور يدور حول نفسه فى كلا الاتجاهين ويتم تركيب بكره الشريط المراد التعامل معها والتي تسمى بكره ملف البيانات (Data File Reel) على المحور الأيسر ، بينما يتم تركيب البكره الفارغة والتي تسمى بكره الماكينة ( Machine Reel ) والتي سوف يتم سحب الشريط عليها أثناء عملية التنزيل على المحور الأيمن وبعد انتهاء التعامل مع الشريط يتم إعادة لفه على البكره الأصلية قبل رفعه من على وحدة الأشرطة المغنطة كما هو الحال فى المسجل العادى .



شكل ( ٣/٣ ) وحدة الأشرطة المغنطة

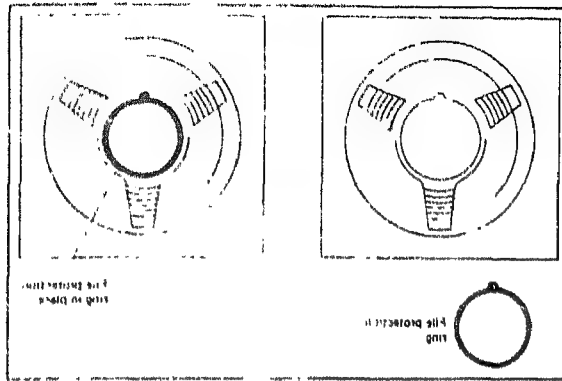
ويمر الشريط من بكره ملف البيانات مارا بين رأس القراءة والكتابة خلال عمودين فارغين الى بكره الماكينة شكل ( ٤/٣ ) وتكون حركة الشريط أثناء عملية التسجيل ( نقل البيانات من ذاكرة الحاسب وكتابتها على الشريط ) من اليسار الى اليمين ، أما فى حالة القراءة ( نقل البيانات من الشريط المغنط الى ذاكرة الحاسب الالكترونى ) فان الشريط يمكن أن يسير فى كلا الاتجاهين كما يمكن ترجيع الشريط أثناء تشغيله

Backspacing • ويؤدي تسجيل البيانات في موضع معين على الشريط الى مسح البيانات السابق تسجيلها في هذا الموضع ، بينما في حالة القراءة فانه يمكن قراءة الشريط عدة مرات دون أن يؤدي ذلك الى أى فقد للبيانات •



شكل ( ٤/٣ ) وحدة القراءة والكتابة بالشريط المغنط

ونظرا لأن التسجيل على الشريط يؤدي الى مسح البيانات السابق تسجيلها عليه مما أدى الى الحاجة لتأمين البيانات المسجلة ولذلك يجب التمييز بين الشريط المتاح التسجيل عليه عن غيره • ولذلك توضع حلقة من البلاستيك في تجويف محور بكرة ملف البيانات File Protecting Ring شكل ( ٥/٣ ) في الأشرطة المتاحة استخدامها للتسجيل • أما الأشرطة الأخرى التي تحتوي على بيانات مطلوب الاحتفاظ بها يتم رفع هذه الحلقة منها حماية للبيانات المسجلة حيث ان عدم وجود الحلقة لا يسمح بعملية التسجيل بينما يستخدم الشريط في عمليات القراءة فقط •



شكل ( ٥/٣ ) حلقة حماية الملف بالشريط المغنط

وأكثر أنواع الأشرطة المغنطة استخداما في التجهيز الإلكتروني  
البيانات نوعان هما :

- الشريط ذو السبع قنوات Seven track Tape
- الشريط ذو التسع قنوات Nine-track Tape

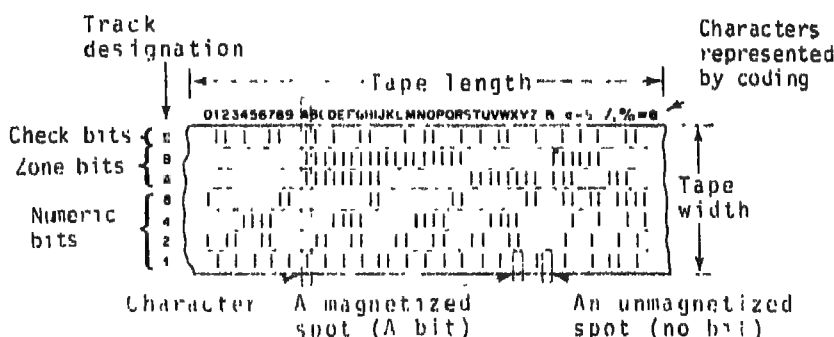
والنوع الأول سباعي القنوات يتم تسجيل البيانات به على شكل  
بقع صغيرة مستطيلة الشكل مستخدما نظام الترقيم العشري الثنائي  
(Binary Coded Decimal-BCD) والذي يتطلب تمثيلا ٤ مواضع  
ثنائية بينما النوع الثاني تساعي القنوات يستخدم نظام آخر هو - و  
« نظام الترقيم العشري الثنائي الموسع متبادل الشفرة »  
(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code-EBCDIC)  
والذي يتطلب تمثيلا ٨ مواضع ثنائية \* وسوف نكتفي في هذا المؤلف  
بدراسة النوع الأول سباعي القنوات شكل ( ٦/٣ ) \*

ويتم تمثيل البيانات بالشريط المغنط سباعي القنوات في سبع

قنوات أفقية متوازية (تقابل الصفوف بالبطاقة المثقبة) على طول الشريط ويتم تمييز هذه القنوات على النحو التالي :

- المنطقة العددية ( Numeric - 1, 2, 4, 8 )
- المنطقة الحرفية ( Zone — A, B )
- تحقيق الفردية ( Parity Check — C )

وتقسم هذه القنوات الأفقية الى خطوط رأسية (تقابل العمود بالبطاقة المثقبة) لتمثيل رقم أو حرف أو حرف خاص • ومن ثم ينقسم الخط الرأسى الواحد الى سبع مواضع لتجميع جزئيات المادة المغطاة للشريط على هيئة بقع صغيرة مستطيلة الشكل عندما يمر الشريط بين رأس القراءة والكتابة بوحدة الشريط الممغنط بحيث يدل عدد البقع الممغنطة على قيمة الرقم أو الحرف المراد تسجيله طبقا لنظام الترقيم المستخدم •



شكل ( ٦/٣ ) الشريط الممغنط سباعى القنوات

### (١) تمثيل الأرقام 0 .. 9 Digits

يتم تمثيل الأرقام على الشريط المغنط باستخدام مواضع المنطقة العددية والتي تمثل قيم النظام الثنائي \* ويستخدم موضع تحقيق الفردية في جعل عدد البقع الفردية زوجية كما هو موضع بالشكل السابق (٦/٣) \*

#### مثال :

١ - الرقم ١ يمثل ببقعة واحدة في الموضع ١ وحيث أن اجمالي عدد البقع المثلة فردى ( بقعة واحدة فقط ) فيضاف بقعة أخرى في موضع تحقيق الفردية فيصبح اجمالي عدد البقع زوجيا ( بقعتين ) \*

٢ - الرقم ٣ يمثل ببقتين الأولى في الموضع ١ والأخرى في الموضع ٢ فيكون اجمالي عدد البقع المثلة للرقم ٣ زوجيا ومن ثم لا تظهر بقع في موضع تحقيق الفردية \*

### (ب) تمثيل الحروف الأبجدية A-Z Alptabetic

يتم تمثيل الحروف الأبجدية على الشريط المغنط بمجموعة من البقع بالمنطقة العددية والمنطقة الرقمية ويستخدم موضع تحقيق الفردية في جعل اجمالي عدد البقع الفردية المثلة للحرف الواحد زوجيا أيضا \* والحروف الأبجدية تنقسم من حيث عدد المواضع المثلة لها الى ثلاث مجموعات يتم تمييز كل مجموعة عن الأخرى بعدد البقع بالمنطقة الحرفية \* ( مثل البطاقة المثقبة يتم التمييز بعدد الثقوب في المنطقة الحرفية ) على النحو التالي :



### \* المجموعة الأولى : الحروف الأبجدية ( A — I )

تمثل حروف هذه المجموعة ببقعتين في المنطقة الحرفية في الموضعين (A,B) وبقعة أو أكثر في مواضع المنطقة العددية حسب ترتيب الحرف بالمجموعة .

مثال .

الحرف A يمثل ببقعتين في الموضعين (A,B) ويقع في  
موضع الرقم 1 .  
الحرف B يمثل ببقعتين في الموضعين (A,B) ويقع في  
مواضع الرقم 2 .  
الحرف I يمثل ببقعتين في الموضعين (A,B) ويقع في  
مواضع الرقم 3 .

### \* المجموعة الثانية : الحروف الأبجدية ( J—R )

تمثل حروف هذه المجموعة ببقعة واحدة في المنطقة الحرفية في الموضع (B) وبقعة أو أكثر في مواضع المنطقة العددية حسب ترتيب الحرف بالمجموعة .

مثال :

الحرف J يمثل ببقعة في الموضع (B) ويقع في مواضع  
الرقم 1  
الحرف K يمثل ببقعة في الموضع (B) ويقع في مواضع  
الرقم 2  
.. ..  
الحرف R يمثل ببقعة في الموضع (B) ويقع في مواضع  
الرقم 3

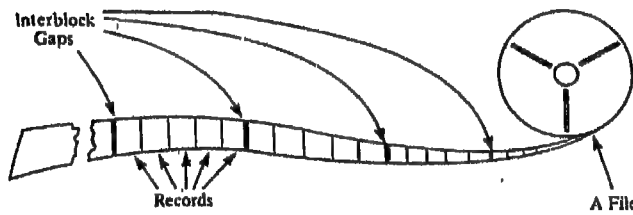
\* **المجموعة الثالثة : الحروف الأبجدية ( Z — S )**  
تمثل حروف هذه المجموعة ببقعة واحدة في المنطقة الحرفية في  
الموضع (A) وبقعة أو أكثر في مواضع المنطقة العددية حسب ترتيب  
الحروف بالمجموعة علما بأن هذه المجموعة تبدأ بالرقم 2 .

**مثال :**

الحرف S يمثل ببقعة في الموضع (A) ويقع في مواضع  
الرقم 2  
الحرف ٦ يمثل ببقعة في الموضع (A) ويقع في مواضع  
الرقم 3  
.. ..  
الحرف Z يمثل ببقعة في الموضع (A) ويقع في مواضع  
الرقم 9

**١/٢ تنظيم البيانات بالشريط المغنط Data Organization**  
لتسجيل البيانات على الشريط المغنط يتم تركيب بكره الشريط المراد  
تسجيل البيانات عليها في وحدة الأشرطة المغنطة في المكان المخصص  
لذلك ( المحور الأيسر ) ثم يسحب الشريط أمام رأس القراءة والكتابة  
الى بكره الماكينة على المحور الأيمن . وبالضغط على مفتاح تشغيل  
الوحدة يتحرك الشريط من اليسار الى اليمين حتى يقف عند علامة  
فضية صغيرة على بعد عشرة أقدام من طرف الشريط تسمى « نقطة  
تحميل الشريط » " Load Point Marker " استعدادا لاستقبال البيانات  
المراد تسجيلها من ذاكرة الحاسب وعندما تبدأ عملية لتسجيل في شكل  
مجموعات تسجيلية تسمى « قطاعات بيانات Data Blocks  
وعند الانتهاء من تسجيل القطاع الأول تأخذ سرعة الشريط في التناقص  
التدريجى حتى يتوقف انتظارا لوصول تعليمات من وحدة التشغيل  
تزية لتسجيل قطاع بيانات جديد وعندئذ تتزايد سرعة الشريط

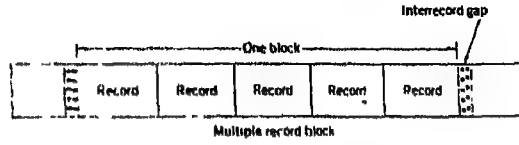
تدريجياً حتى تعمل بمعدل ثابت فيتم تسجيل القطاع الجديد ...  
وهكذا • وعملية تناقص سرعة الشريط ثم توقفه ثم ترايدها يؤدي الى  
وجود مناطق بالشريط مسجل بها بيانات وهي المخصصة لقطاعات  
البيانات ومناطق أخرى فراغ لا يوجد بها أى بيانات تسمى فجوات  
Gaps وهذه الفجوات تفصل بين قطاعات البيانات المسجلة على  
الشريط ويطلق عليها « الفواصل بين القطاعات Inter Block Gap-IBG »  
ويبلغ طول الفجوة الواحدة ١٥ سم (٦ بوصة) بينما يتوقف طول  
القطاعات على سعة ذاكرة الحاسب الالكترونى المستخدم وشكل (٧/٣)  
بوضح قطاعات البيانات والفجوات على الشريط الممغنط •



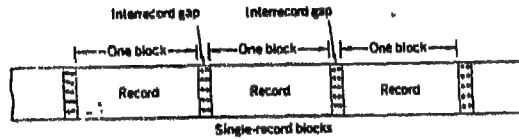
شكل (٧/٣) قطاعات البيانات والفجوات بالشريط الممغنط

ويمكن أن يحتوى قطاع البيانات على سجل واحد أو مجموعة  
من السجلات التى تعبر عن مجموعة من البيانات المرتبطة ذات الطبيعة  
المشتركة • وشكل (٨/٣) يوضح قطاع بيانات احادى السجلات  
" Single Record Block " • بمعنى أن القطاع يحتوى سجلاً  
واحداً فقط ومن ثم يكون طول القطاع فى هذه الحالة مساوياً لطول  
السجل • بينما شكل (٨/٣ ب) يوضح قطاع بيانات متعدد السجلات  
" Multi-Record Block " • بمعنى أن القطاع يحتوى على مجموعة  
من السجلات ، ويعرف عدد السجلات بالقطاع بمعامل القطاع  
( Block Factor )

— ٧٠ —



### أ - قطاع بيانات احادى السجلات

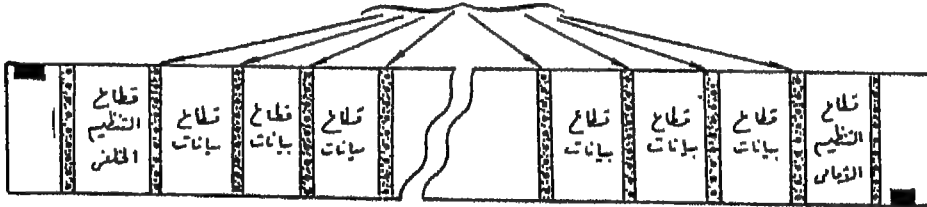


### ب - قطاع بيانات متعدد السجلات شكل ( ٨/٣ ) تنظيم قطاعات البيانات

ويختلف طول قطاع البيانات باختلاف سعة الحاسب المستخدم ويكون طول القطاع ١٢٨ أو ٢٥٦ أو ٥١٢ كلمة ويختلف طول الكلمة من ماكينة الى أخرى فهي في الحاسبات الصغيرة تتكون من حرفين ، بينما في الحاسبات الكبيرة تتكون الكلمة من أربعة أو ثمانية حروف .

ويلاحظ عندما يكون الشريط في حالة السكون تكون رأس القراءة والكتابة في منتصف الفجوة ( I B G ) وعند التشغيل تأخذ سرعة الشريط في التزايد حتى تصل الى السرعة الثابتة التي يتم عندها تسجيل البيانات فتكون رأس القراءة والكتابة قد وصلت الى نهاية الفجوة وبداية الجزء الذي سيتم التسجيل عنده وبعد تمام تسجيل قطاع البيانات تكون رأس القراءة والكتابة في بداية الفجوة التالية . وعندئذ تبدأ سرعة الشريط في التناقص حتى تصل الى الصفر وتكون رأس القراءة والكتابة قد وصلت في منتصف الفجوة وهكذا حتى يتم تسجيل جميع البيانات المراد تسجيلها بالشريط .

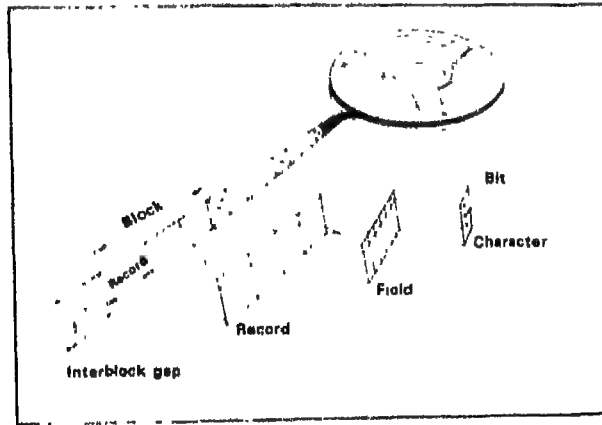
ومن ثم يمكن القول بأنه يتم تنظيم البيانات على الشريط في مجموعة قطاعات تمتد على طول الشريط ويفصل كل قطاع عن الآخر فجوات وتسمى الفواصل بين القطاعات وتخصص جميع القطاعات على الشريط لتسجيل البيانات ما عدا القطاعين الأول والأخير يتم تخصيصهما لمعلومات خاصة يتم تسجيلها على الشريط بهدف تنظيم عملية التسجيل وتحديد أطوال القطاعات وبداية ونهاية كل قطاع ويسمى القطاع الأول « قطاع Header label Block » بينما يسمى القطاع الأخير « قطاع التنظيم الخلفي Traller label Block » وينتهي الشريط بعلامة نهاية الشريط والتي تشير الى نهاية التسجيل بالشريط . وشكل ( ٩/٣ ) يوضح تنظيم قطاعات الشريط المغنط .



شكل ( ٩/٣ ) تنظيم قطاعات الشريط المغنط

ويتم تسجيل البيانات على الشريط بطريقة تتابعية ( Sequential ) بمعنى أن يسجل المسجل الأول ، فالسجل الثانى ، فالسجل الثالث ... وهكذا بمعنى أنه عندما نحتاج الى بيان معين مسجل على الشريط فيلزم لذلك المرور على جميع البيانات المسجلة

من أول الشريط حتى الوصول الى البيان المطلوب . مثال : نفرض أننا نحتاج الى البيانات المسجلة في السجل رقم ١٠٠ ، فالوصول الى هذا السجل يتطلب المرور على جميع السجلات من السجل رقم ١ . فالسجل رقم ٢٠٠٠ حتى نصل الى السجل رقم ٩٩ وتعتبر هذه الخاصية إحدى العيوب الرئيسية في استخدام الأشرطة المغنطة . وشكل ( ١٠/٣ ) يوضح التنظيم التتابعى للسجلات على الشريط المغنط .



شكل ( ١٠/٣ ) التنظيم التتابعى للسجلات على الشريط المغنط

ويمكن تسجيل أكثر من ملف بيانات ( ملف أجور ، ملف مخازن ، ... ) على بكره واحدة وفي هذه الحالة تسمى بكره متعددة الملفات ( Multi-Reel Files ) . وفي بعض الأحيان يلزم لبيانات ملف أكثر من بكره ويسمى ملف متعدد البكرات ( Multi File Reels )

مثال :

أوجد طول الشريط اللازم لتسجيل البيانات الشخصية لطلاب الثانوية والبالغ عددهم ٣٠٠ ٠٠٠ طالب علماً بأن بيانات كل طالب ،

مسجله على بطاقة مثقبة ( ٨٠ عمود ) ، حجم قطاع البيانات بالشريط ٥١٢ كلمة ، كثافة التسجيل بالشريط ٨٠٠ حرف/بوصة وطول الفجوة بين قطاعات البيانات ٢٥ بوصة ( الكلمة ٤ حروف ) .

### الحل

عدد الحروف بالسجل ٨٠

$$١ - \text{طول السجل الواحد} = \frac{\text{عدد الحروف بالسجل}}{\text{عدد حروف الكلمة}} = \frac{٨٠}{٤} = ٢٠ \text{ كلمة}$$

عدد حروف الكلمة ٤

عدد الكلمات في قطاع البيانات

$$٢ - \text{عدد السجلات في قطاع البيانات} = \frac{\text{عدد الكلمات في السجل}}{\text{عدد حروف الكلمة}} = \frac{٥١٢}{٢٠} = ٢٥.٦$$

عدد الكلمات في السجل

٥١٢

$$\text{سجل} = ٢٥.٦ = \frac{\text{عدد السجلات في قطاع البيانات}}{\text{عدد السجلات بالقطاع}} = \frac{٢٥.٦}{٢٥} = ١.٠٢٤$$

٢٥

( يهمل الكسر حيث لا يمكن انقسام سجل بين قطاعين للبيانات ) .

عدد السجلات الكلية ٢٠٠.٠٠٠

$$٣ - \text{عدد قطاعات البيانات} = \frac{\text{عدد السجلات الكلية}}{\text{عدد السجلات بالقطاع}} = \frac{٢٠٠.٠٠٠}{٢٥} = ٨٠٠٠$$

عدد السجلات بالقطاع ٢٥

٨٠٠٠ قطاع

عدد الحروف بالكلمة  $\times$  عدد الكلمات

$$٤ - \text{طول الشريط للقطاع الواحد} = \frac{\text{عدد الحروف بالكلمة} \times \text{عدد الكلمات}}{\text{كثافة التسجيل بالحرف}} = \frac{٤ \times ٥١٢}{٨٠٠} = ٢.٥٦ \text{ بوصة}$$

كثافة التسجيل بالحرف

٤  $\times$  ٥١٢

$$٢.٥٦ \text{ بوصة} = \frac{\text{عدد الحروف بالكلمة} \times \text{عدد الكلمات}}{\text{كثافة التسجيل بالحرف}} = \frac{٤ \times ٥١٢}{٨٠٠} = ٢.٥٦$$

٨٠٠

• طول الشريط اللازم = عدد القطاعات ( طول القطاع + طول الفجوة ) •

$$= 8000 ( 2352 + 0.75 ) \cdot$$

$$= 26480 \text{ بوصة} \cdot$$

$$= 2207 \text{ قدم تقريبا} \cdot$$

✱ مقارنة بين تثقيب البطاقات وبين التسجيل على الأشرطة المغنطة :

صممت ماكينة التسجيل على الأشرطة للقيام بتسجيل البيانات مباشرة عن طريق لوحة الأزرار على الشريط المغنط التي يمكن للحاسب الالكتروني التعامل معها ، وبذلك تلغى تماما الحاجة الى ماكينات تثقيب البطاقات • وتكون عملية التجهيز الالكتروني للبيانات متخصصة في القيام بالتسجيل على الشريط ثم مراجعة التسجيل وتصحيح الأخطاء فور اكتشافها • والجدول التالي يبين مقارنة بين البطاقات المثقبة والأشرطة المغنطة كوسط لتسجيل البيانات للحاسب الالكتروني •

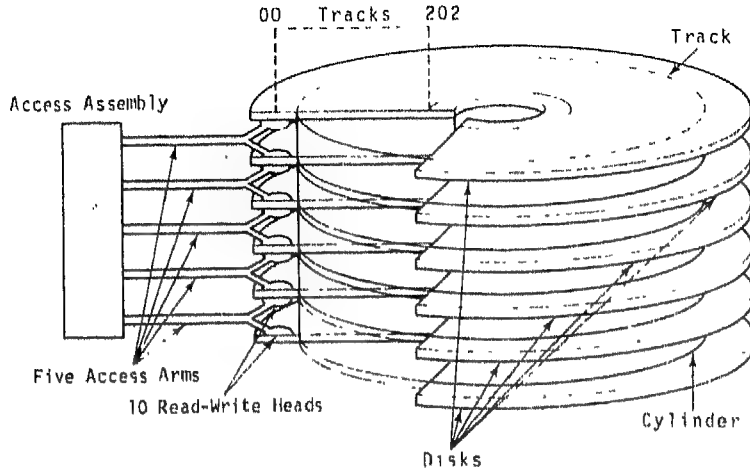


الاشربة الممغنطة	البطاقات المثقبة
<p>يمكن اعادة التسجيل على الشريط من ٢٠٠ الى ٥٠٠ مرة حسب ظروف الاستعمال .</p>	<p>لا يمكن تثقيبها أكثر من مرة واحدة .</p>
<p>يمكن مسح البيانات الخاطئة من الشريط واعداد تسجيل البيانات الصحيحة في نفس المكان .</p>	<p>لا يمكن تصحيح الخطأ بعد حدوثه على نفس البطاقة .</p>
<p>يسهل النقل والتخزين .</p>	<p>تسبب متاعب في عملية التخزين نتيجة للوزن والحجم .</p>
<p>ماكينة التسجيل المباشر على الاشربة الممغنطة تعتبر ماكينة الكترونية وتعمل بهدوء تام .</p>	<p>ماكينة تثقيب البطاقات تعتبر ماكينة كهروميكانيكية وتسبب ضجة أثناء العمل .</p>
<p>تحتاج لظروف خاصة من ناحية الحرارة والرطوبة أثناء تخزينها وتشغيلها .</p>	<p>لا تحتاج لظروف خاصة من ناحية الحرارة والرطوبة أثناء تخزينها أو تشغيلها .</p>
<p>تحتاج للحفظ بعيدا عن الأتربة والمواد الغريبة .</p>	<p>لا تتأثر بالأتربة أو المواد الغريبة .</p>
<p>تحتاج الى درجة عالية من العناية أثناء تداولها حتى لا تتعرض للتعرض .</p>	<p>لا تحتاج الى عناية كبيرة أثناء تداولها .</p>

### ٣ - القرص المغنط Magnetic Disk

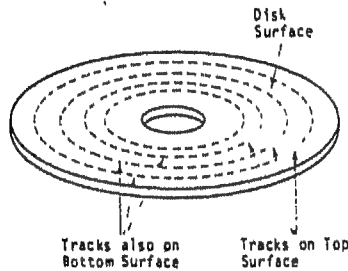
يعتبر القرص المغنط أكثر أوساط تخزين البيانات استخداماً بواسطة الحاسب الالكتروني حيث يمكن تخزين واسترجاع البيانات منه بطريقة مباشرة لذلك يعتبر من وحدات التخزين والتداول المباشر ( Direct Access Storage Device — DASD ) بعكس الشريط المغنط الذي يعتبر من وحدات التخزين والتداول التتابعية ( Sequential Access Storage Device — SASD ) ويتميز القرص بسرعاته العالية وسعته التخزينية الكبيرة والتي تصل في المتوسط ٨ مليون حرف ، وبصفة عامة يمكن القول أن القرص المغنط أسرع بكثير في عملية تخزين واسترجاع البيانات من الشريط المغنط ، حيث يمكن للقرص تخزين كميات من البيانات أكبر من تلك التي يمكن تخزينها على بكره الشريط المغنط كما أنه يمكنه استرجاع هذه البيانات بطريقة تتابعية ( Sequential ) أو بطريقة مباشرة ( Direct access )

وتتكون وحدة القرص المغنط (Magnetic Disk Pack) من عدد من الأقراص المعدنية الرقيقة دائرية الشكل والتي يصل طولها الى ٣٥ سم ( ١٤ بوصة ) والمغطاة من كلا وجهيها بطبقة من مادة سريعة المغنطة ، وتوضع هذه الأقراص متراصة كل فوق الآخر على محور رأسي ويفصل كل قرص عن الآخر مسافة صغيرة ، ويختلف عدد الأقراص من وحدة الى أخرى ، وأكثر وحدات الأقراص المغنطة شيوعاً الوحدة المكونة من ٦ أقراص ويتم تسجيل البيانات على شكل بقع ممغنطة على وجهي كل قرص ما عدا الوجهين الخارجيين للقرصين العلوي والسفلي ومن ثم فإن وحدة الأقراص تحتوي على عشرة أوجه لتسجيل البيانات وذلك بواسطة ١٠ رؤوس للقراءة والكتابة تتحرك حركة أفقية بين الأقراص بواسطة ٥ أذرع تداول كما هو موضح بشكل ( ١١/٣ ) .



شكل ( ١١/٣ ) وحدة الأقراص المغنطة المكونة من ستة أقراص

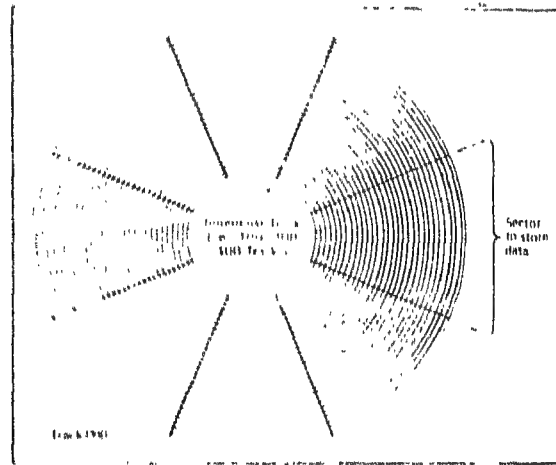
وينقسم كل وجه من أوجه القرص الى مجموعة من الدوائر المتداخلة المتحدة المركز وتسمى كل دائرة « مسار Track » شكل ( ١٢/٣ )



شكل ( ١٢/٣ ) مسارات القرص المغنط

ويختلف عدد المسارات من وحدة الى أخرى والأقراص الشائعة الاستخدام ١٠٠ أو ٢٠٠ أو ٤٠٠ مساراً ويتم ترقيم هذه

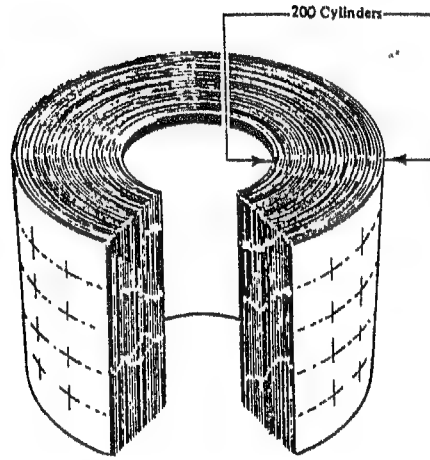
المسارات من الخارج الى الداخل ويتم ترقيم المسار الخارج بالرقم صفر ويتم تسجيل البيانات على امتداد هذه المسارات ويسمح المسار الواحد بتسجيل ما يقرب من ١٥٠٠٠ حرف وتكون السمة التسجيلية لكل مسار متساوية وينقسم المسار الواحد الى مجموعة قطاعات " Sectors " ويمكن أن يسنوعب القطاع الواحد سجلا أو أكثر حسب طول السجل وكثافة التسجيل بالقطاع . شكل ( ١٣/٣ ) .



شكل ( ١٣/٣ ) المسارات والقطاعات بالقرص المغنط

ومجموعة المسارات المتناظرة في الأوجه العشرة والتي لها نفس الرقم تكون أسطوانة " Cylinder " ومن ثم فان الأسطوانة رقم صفر تتكون من جميع المسارات رقم صفر في الأوجه العشرة ، والإسطوانة رقم ١ تتكون من جميع المسارات رقم ١ في الأوجه العشرة ... وهكذا ، وبالتالي فان وحدة الأقراص التي ينقسم القرص الواحد بها الى ٢٠٠ مسارا تتكون من ٢٠٠ أسطوانة . ويتم يبدأ التسجيل بالأسطوانة الأولى المكونة من المسار الاول للأوجه العشرة ثم الأسطوانة الثانية المكونة من المسار الثانى للأوجه العشرة

... وهكذا • ويتم التسجيل بهذه الكيفية وليس على مستوى مسارات الوجه الواحد وذلك لتقليل الحركة الميكانيكية الأفقية لرؤوس القراءة والكتابة الحشرة وتسمى الأسطوانة الواحدة بمساحة البحث ( Seek area ) شكل ( ١٤/٣ ) •



شكل ( ١٤/٣ ) مقطع رأسى يوضح الأسطوانات بوحدة القرص المغنط ويمكن تقدير سعة وحدة الأقراص المغنطية متى علمت المفردات التالية :

- عدد الأقراص بوحدة الأقراص المغنطة ( ومن ثم معرفة عدد الأوجه التسجيلية ) •
- عدد المسارات على وجه القرص وعدد القطاعات بالمسار الواحد •
- عدد الحروف بالقطاع الواحد ( سعة القطاع ) •

- ٨٠ -

**مثال :**

المطلوب تقدير سعة وحدة القرص الممنط بالحروف علما بأن الوحدة تتكون من ٦ أقراص وكل قرص ينقسم الى ٢٠٠ مسار والمسار الواحد ينقسم الى ٨ قطاعات وسعة القطاع ٥١٢ حرفا .

**الحل**

$$\begin{aligned} \text{سعة وحدة القرص} &= (\text{عدد الأوجه التسجيلية}) \times (\text{عدد المسارات}) \times (\text{سعة القطاع}) \times (\text{عدد القطاعات}) \\ &= ١٠ \times ٢٠٠ \times ٨ \times ٥١٢ \\ &= ٨١٩٢٠٠٠ \text{ حرفا} \end{aligned}$$

أى تقدر سعة وحدة القرص بالمواصفات السابقة ٨ مليون حرفا .

**مثال :**

المطلوب تقدير عدد البطاقات المثقبة كاملة الثقيب التى يمكن تسجيلها بوحدة القرص الممنط بالمواصفات السابقة .

**الحل**

$$\begin{aligned} \text{عدد البطاقات بالقطاع} &= \frac{(\text{عدد الحروف بالقطاع})}{(\text{عدد الحروف بالبطاقة})} \\ &= \frac{٥١٢}{٨٠} \\ &= ٦ \text{ بطاقات} \end{aligned}$$

( يهمل الكسر حيث أنه لا يمكن تسجيل بطاقة في قطاعين )

عدد البطاقات بالمسار = ( عدد البطاقات بالقطاع ) × ( عدد القطاعات بالمسار )

$$\begin{aligned} & ٨ \times ٦ = \\ & ٤٨ = \text{بطاقة} \end{aligned}$$

عدد البطاقات بالأسطوانة = ( عدد البطاقات بالمسار ) × عدد المسارات بالأسطوانة

$$\begin{aligned} & ١٠ \times ٤٨ = \\ & ٤٨٠ = \text{بطاقة} \end{aligned}$$

عدد البطاقات بوحدة القرص = ( عدد البطاقات بالأسطوانة ) × ( عدد الأسطوانات بالوحدة )

$$\begin{aligned} & ٢٠٠ \times ٤٨٠ = \\ & ٩٦٠٠٠ = \text{بطاقة مثقبة} \end{aligned}$$

، مثال :

المطلوب تعيين عدد الأسطوانات بوحدة القرص المغنط اللازمة لتسجيل بطاقات ملف البيانات الأساسية " Inventory Master File " والبالغ عددهم ٣٦ ألف بطاقة علما بأن بيانات كل صنف مثقبة على بطاقة واحدة حتى عمود ٦٤ ووحدة الأقراص المستخدمة تحتوى على ١٦ أقراص ينقسم كل قرص الى ١٠٠ مسار وكل مسار ينقسم الى ٦ قطاعات وسعة القطاع ٢٥٦ حرفا .

## الحل

٢٥٦

$$\text{عدد البطاقات بالقطاع} = \frac{4 \text{ بطاقات}}{64}$$

$$\text{عدد البطاقات بالمسار} = 6 \times 4 = 24 \text{ بطاقة}$$

$$\text{عدد البطاقات بالأسطوانة} = 6 \times 24 = 144 \text{ بطاقة}$$

عدد البطاقات بالملف

$$\text{عدد الأسطوانات اللازمة} = \frac{\text{عدد البطاقات بالملف}}{\text{عدد البطاقات بالأسطوانة}}$$

٣٦ ٠٠٠

\_\_\_\_\_ =

٢٤٠

$$= 150 \text{ أسطوانة}$$

يلزم لتسجيل هذا الملف بوحدة القرص الممغنط عدد  
١٥٠ أسطوانة أى ٣/٤ وحدة القرص

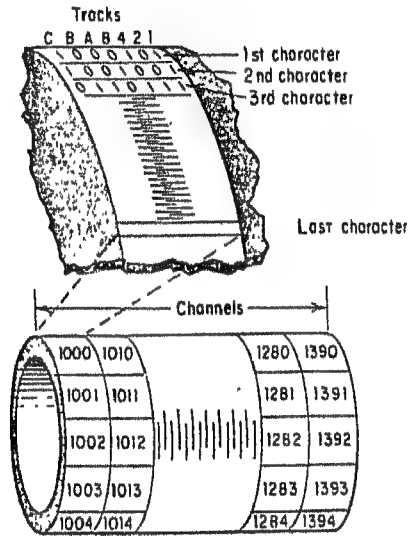
## ٤ - الأسطوانة الممغنطة Magnetic Drum

النوع الثانى من وحدات التداول للبيانات هى الأسطوانة الممغنطة وهى أسرع بكثير من القرص الممغنط والشريط الممغنط فى عملية تداول البيانات وهى غير شائعة الاستخدام حيث أنها تستخدم فى بعض التطبيقات الخاصة لعملية التجهيز الالكترونى للبيانات .

وتصنع الأسطوانة الممغنطة من معدن رقيق مغطى بطبقة من مادة سريعة الممغنطة سمكها من ١ر - ٣ر مم ، ويبلغ نصف قطر الأسطوانة ١٢ بوصة وطولها ١٨ بوصة وتدور الأسطوانة حول محور



بسرعة عالية جدا تصل الى ٣٥٠٠ دورة في الدقيقة ، تدور الأسطوانة أمام مجموعة رؤوس للقراءة والكتابة مثبتة في محور وتكون ملامسة لسطح الأسطوانة لمغنت • شكل ( ١٥/٣ ) •



شكل ( ١٥/٣ ) الأسطوانة المغنطة وطريقة تمثيل البيانات بها

وينقسم السطح الخارجى للأسطوانة المغنطة الى مجموعة من المسارات الدائرية Tracks وكل مسار يقع أمام رأس من رؤوس القراءة والكتابة يقوم بعملية تسجيل وقراءة البيانات والتي يتم تسجيلها على هيئة بقع ممغنطة صغيرة على امتداد كل مسار •



# الفصل الرابع

## نظم البرامج للحاسبات الالكترونية

### SOFTWARE SYSTEMS FOR COMPUTERS

#### ١ — مقدمة Introduction

استملت الأبواب الثلاثة السابقة في هذا الكتاب دراسة تفصيلية لأجهزة الحاسب Computer Hardware ويحتوى هذا الباب على دراسة للجزء المكمل لهذه الأجهزة والذي يقوم بتشغيلها وهى برامج الحاسب Computer Software \* وتحتوى برامج الحاسب على كافة أنواع البرامج التى تدير وتنظم وتراقب أجهزة الحاسب وتساعد فى القيام بأداء وظائفها ، ويمكن القول بأن البرامج نبعت الحياة فى الأجهزة \* وكما ذكرنا فى الباب الأول أنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج ولا فائدة فى البرامج بدون الأجهزة \* ويمكن تقسيم برامج الحاسب الى مجموعتين رئيسيتين هما :

#### \* برامج نظام الحاسب Computer System Software

تتكون برامج نظام الحاسب من البرامج التى تدير وتراقب أجهزة الحاسب بالإضافة الى العمليات التى تقوم بتنفيذها \* وتنقسم هذه البرامج الى مجموعتين فرعيتين رئيسيتين هما :

● لغات تخطيط البرامج Programming Languages .....

● نظم التشغيل Operating Systems .....

## \* برامج تطبيقات الحاسب Computer Applications Software

تتكون برامج تطبيقات الحاسب من البرامج التي تدير وتؤدي التطبيقات الخاصة التي يتم تنفيذها بواسطة الحاسب وتنقسم هذه البرامج الى مجموعتين فرعيتين رئيسيتين هما :

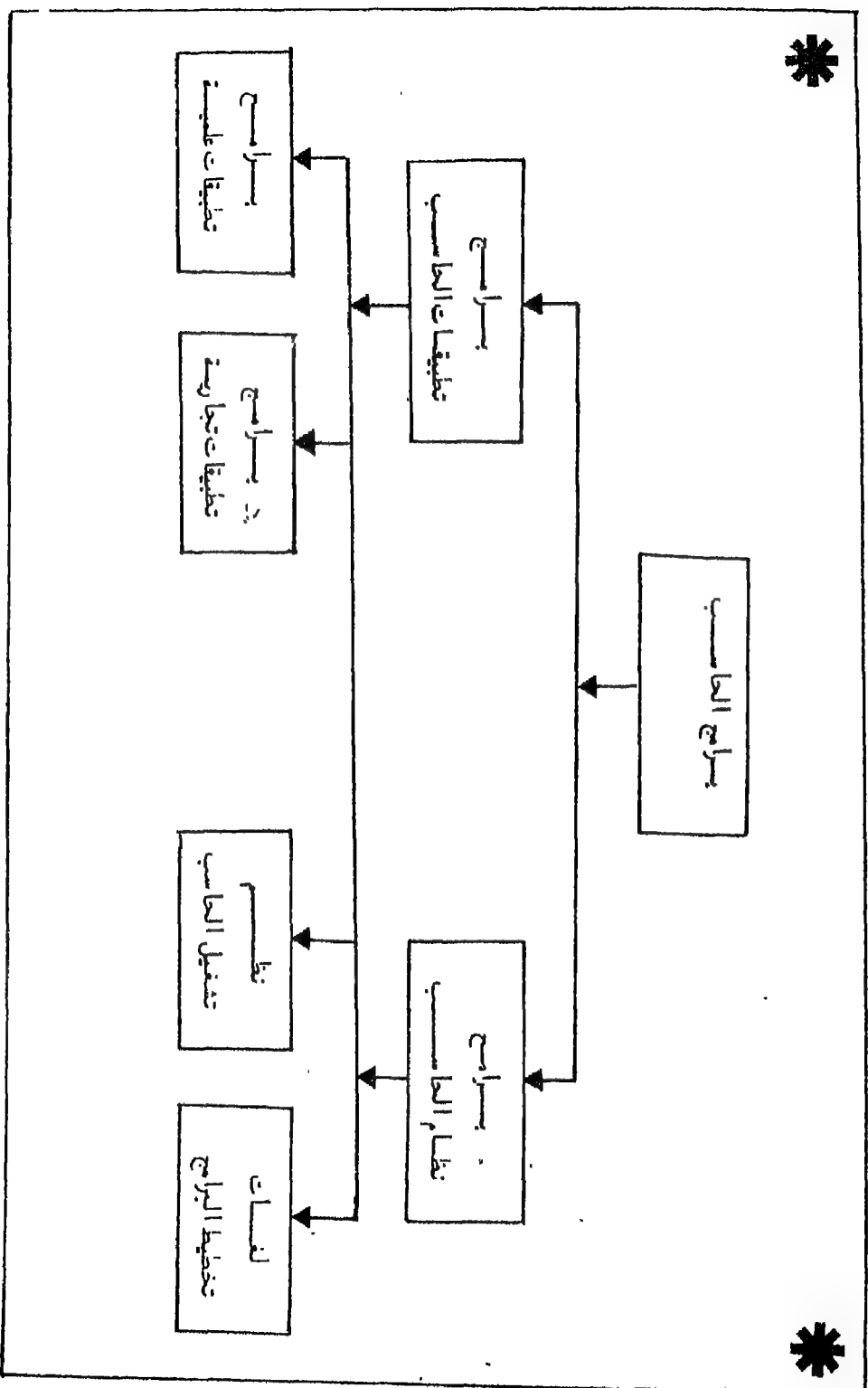
• برامج للتطبيقات التجارية Business Application Programs

• برامج التطبيقات العلمية Scientific Application Programs

وشكل ( ١/٤ ) يوضح التقسيمات السابقة لبرامج الحاسب والتقسيمات الفرعية التابعة لها .

## ٢ - لغات تخطيط البرامج Programming Languages

عندما يقوم مخطط البرامج بكتابة أوامر البرنامج يجب أن يستخدم اللغة التي يمكن فهمها بواسطة الحاسب الالكتروني . وتوجد عدة أساليب يمكن بها تحقيق الاتصال بين الانسان والماكينة ، ولشرح هذه الأساليب دعنا نفترض أن الحاسب يفهم فقط اللغة الألمانية بينما لغة مخطط البرامج هي العربية . فكيف يمكن حدوث التفاهم أحد هذه الأساليب بالنسبة لمخطط البرامج أن يقوم بترجمة جميع تعليماته الى الألمانية بمساعدة قاموس لغوي قبل ادخالها الى مرحلة التشغيل ، وهذا الأسلوب هو المناسب من وجهة نظر الماكينة ولكنه مجهد وغير مناسب لمخطط البرامج . والأسلوب الثاني هو التوفيق بين الانسان والماكينة حيث يقوم مخطط البرنامج بكتابة تعليماته في صورة رموز تكون سهلة وأكثر ارتباطاً بالنسبة للغة العربية ، وللأسف فإن هذه الرموز ليست هي لغة الماكينة ( اللغة الألمانية ) ولذلك فإنها لا تتفهم الأوامر . وعلى ذلك فإن مخطط البرامج عليه الاختيار بين بديلين كلاهما في غير صالحه ، فعندما يعطى الحاسب التعليمات المرمزة فإنه أيضا يتطلب برنامجاً آخر - الأول هو الذي يمكنه من ترجمة



( ٨/٤ ) تقسيمات برامج الحاسب الرئيسية والفرعية

التعليمات المرمزة الى لغته ومن ناحية أخرى يوجد برنامج مترجم يطابق في مثالنا قاموس عربى المسمى ونتيجة عملية الترجمة تنتهى الى الماكينة . والأسلوب الثالث وهو الأكثر قبولاً من وجهة نظر الانسان هو أن تقوم الماكينة باستقبال وتفسير جميع التعليمات المكتوبة ( بدون قيود ) عن طريق مصطلحات اللغة العربية وتحويلها الى اللغة المناسبة لها ( اللغة الألمانية ) . ويقابل هذه الأساليب ثلاثة مراحل من مراحل تطور لغات تخطيط البرامج .

● المرحلة الأولى : لغات الماكينة Machine Languages

● المرحلة الثانية : اللغات الرمزية Symbolic Languages

● المرحلة الثالثة : لغات المترجم Compiler Languages

ولكل مرحلة من هذه المراحل طبيعة مختلفة عن الأخرى بينما ارتبطت كل منها ارتباطاً وثيقاً بتطور استخدام وتصنيع الحاسبات نفسها فمثلاً بالنسبة للمرحلة الأولى في استخدام الحاسبات كانت لغة الماكينة هي المستخدمة ومع تطور الحاجة الى استخدام الحاسبات ولصعوبة التعامل مع الحاسبات بلغة الماكينة ظهرت الحاجة الى لغة أخرى ثم ظهرت اللغات الرمزية التي سهلت جداً من التعامل مع الحاسبات ولكن انتشار الحاسبات ظل محدوداً . مع استمرار التطور العلمى والتكنولوجى ظهرت الحاجة الى استخدام الحاسبات في مختلف تطبيقات الحياة اليومية للمساعدة في حل الكثير من المشاكل ومن هنا ظهرت لغات أسهل وأبسط من اللغات السابقة وهى لغات المترجم والتي ساعدت الى حد كبير من سهولة التعامل مع الحاسبات مما أدى الى انتشارها في مختلف نواحي الأنشطة العلمية والتجارية والاجتماعية . وسوف نقوم بدراسة هذه اللغات والتعرف عليها .

## ١/٢ لغات الماكينة Machine Languages

تعتبر لغة الماكينة هي المستوى الأول والأساسي للغات تخطيط البرامج واستخدمت مع حاسبات الجيل الأول حيث كان مخطط البرامج يقوم بترجمة جميع تعليمات البرنامج الى اللغة التي تتقبلها الماكينة باستخدام الرموز الثنائية Binary Codes وكانت عملية كتابة البرامج بهذه اللغات تتطلب أعباء كبيرة وصعوبات ضخمة مما أدى الى تساؤل استخدام هذه اللغة وبالتالي عدم انتشار الحاسبات الالكترونية في هذه الفترة .

● فعلى سبيل المثال اذا أردنا كتابة برنامج بلغة الماكينة ليجاد حاصل الجمع  $X=A+B$  في المرمم Accumulator وتخزين الناتج في المخزن A. نجد أن الأمر يتكون من رمز العملية المراد تنفيذها Operation Code وعنوان الموضع المخزن به البيانات اللازمة لتنفيذ العملية Operand . والبرنامج بلغة الماكينة ليجاد حاصل الجمع السابق هو :

Operation Code	Operand	Description
1010	11001	Replace the current value in the accumulator with the value A at location 11001.
1011	11010	Add the value B at location 11010 to the value A in the accumulator.
1100	11011	Store the value x in the accumulator at location 11011.

وبالإضافة الى تذكر العديد من الأرقام والرموز الخاصة بالأوامر في ذاكرة الماكينة فان مخطط البرامج يكون مرغما كذلك على حفظ مسار مواضع تخزين البيانات والتعليمات . وعملية الترميز الداخلي غالبا ما تستغرق شهورا في لذلك غالبية الثمن وغالبا ما تحدث بها أخطاء وعملية فحص التعليمات لتصديد مواضع الأخطاء تستهلك وقتا طويلا وهي مهمة جدا مثل كتابة هذه التعليمات .

## ومن أهم عيوب لغة الماكينة :

- أن جميع الأوامر تكتب بواسطة الأرقام الثنائية وهى طريقة غير عملية .

- يجب على مخطط البرامج حفظ الرموز الثنائية التى تعد عن العمليات كما يجب عليه معرفة عنوان الأوامر فى ذاكرة الحاسب بالاضافة الى تتبع مسار مواضع تخزين البيانات بالذاكرة .

- صعوبة الفهم بالنسبة للأشخاص الذين يريدون قراءة أى برنامج مكتوب بلغة الماكينة بل القول بأن هذه العملية تكاد تكون شبة مستحيلة .

- يحتاج مخطط البرامج الى معرفة الحاسب الذى سيقوم بتنفيذ البرنامج عليه معرفة تامة أى بجميع امكانياته وتفصيله .

وعلى الرغم فى ذلك يمكن القول بأن لهذه اللغة ميزة واحدة ولكنها هامة جداً ألا وهى أنها لا تحتاج الى ترجمة حيث أنها اللغة التى يستطيع الحاسب أن يتعامل بها مباشرة .

## ٢/٢ اللغات الرمزية Symbolic Languages

نتيجة الصعوبات البالغة التى نتجت عن استخدام لغة الماكينة فقد قامت الشركات المنتجة للحاسبات الالكترونية باستنباط لغة جديدة لتسهيل وتبسيط عملية تخطيط البرامج مع تقليل العبء الملقى على عاتق مخطط البرامج فتم تجميع رموز الأوامر والعناوين وبدأ تطويرها منذ أوائل ١٩٥٠ فاستبدلت الرموز والعناوين التماثلية بمجموعة من الحروف الرمزية وشكل ( ٢/٤ ) يوضح مجموعة الحروف الرمزية المستخدمة فى اللغة الرمزية لـ ماكينة IBM/370 والمعروفة باسم لغة التجميع Assembly Language ولكل شركة منتجة للحاسبات



مجموعه رموز خاصة بها تقابل الرموز الثنائية للغة الماكينة فاللغة الرمزية لحاسبات شركة ICL تعرف بلغة البلان PLAN ، بينما اللغة الرمزية لحاسبات شركة NCR تعرف بلغة NEAT/3 ومن ثم يمكن القول بأن اللغات الرمزية هي لغات مرتبطة بالماكينة ( Machine Oriented Languages-MOL ) وليست بالطبع لغات ماكينة . ولذلك تحتاج الى تحويلها الى لغة الماكينة وتعرف هذه العملية بالترجمة .

Command Name	OP Code	Symbolic Code	Type of Command
<b>Input/Output Commands</b>			
Start I/O	9C	SI()	SI
Halt I/O	9E-O	HIO	SI
<b>Data Movement/Manipulation Commands</b>			
Load Register	18	LR	RR
Load	58	L	RX
Load and Test	12	LTR	RR
Move Character	D2	MVC	SS
Move Numerics	D1	MVN	SS
Shift Left Single	8B	SLA	RS
Shift Right Single	8A	SRA	RS
Store	50	ST	RX
Store Character	42	STC	RX
Edit	DE	ED	SS
<b>Arithmetic Commands</b>			
Add	5A	A	RX
Subtract	5B	S	RX
Multiply	5C	M	RX
Divide	5D	D	RX
<b>Logic and Transfer of Control Commands</b>			
Compare Register	19	CR	RR
Compare	59	C	RX
Compare Logical Character	D5	CLC	SS
Branch on Condition Register	07	BCR	RR
Branch on Condition	47	BC	RX
Branch on Count Register	06	BCTR	RR
Branch on Count	46	BCT	RX

شكل ( ٢/٤ ) مجموعة الأوامر الرمزية للغة التجميع لـ ماسكينة

IBM/370

وتتم عملية ترجمة البرنامج المكتوب باللغة الرمزية والذي يعرف باسم « برنامج المصدر Source Program » الى برنامج

مكتوب بلغة الماكينة يعرف باسم « برنامج الهدف Object Program »  
 بواسطة برنامج جاهز ( تقوم الشركة المنتجة للحاسب باعداده )  
 يعرف باسم « البرنامج المجمع Assembler Program »  
 وشكل ( ٣/٤ ) يوضح خريطة تحويل اللغة الرمزية الى لغة الماكينة  
 وتتم عملية التحويل طبقا للخطوات التالية :

١ — يقرأ البرنامج المجمع في الحاسب حيث يقوم بالتحكم الكامل  
 في اجراءات التحويل .

٢ — برنامج المصدر المكتوب باللغة الرمزية ( بواسطة مخطط  
 البرامج ) يتم تسجيله على بطاقات ( أو تغذيته مباشرة بواسطة الوحدات  
 الطرفية ) .

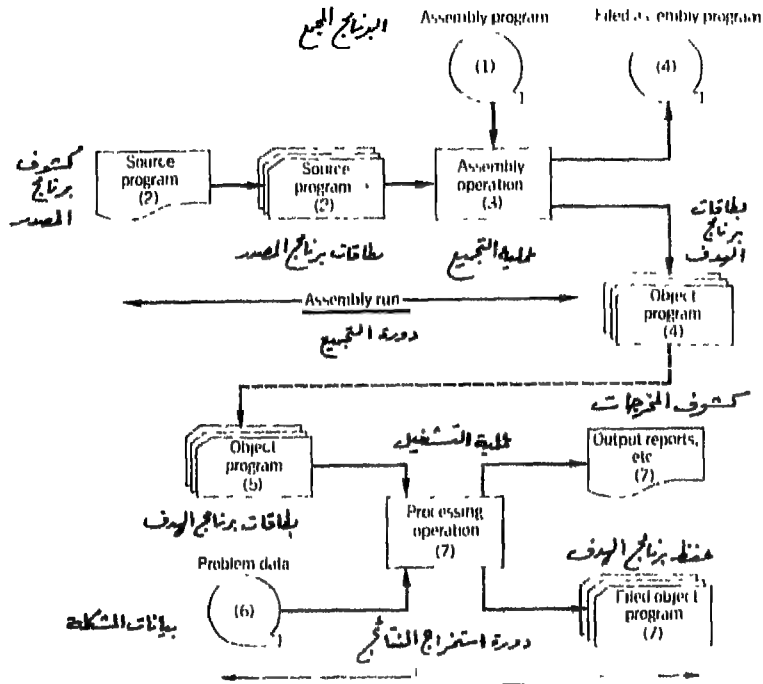
٣ — أثناء عملية التجميع فان برنامج المصدر يعامل كبيانات ويقرأ  
 في وحدة التشغيل المركزية للحاسب تحت مراقبة البرنامج المجمع .

٤ — يقوم البرنامج المجمع بتحويل برنامج المصدر المكتوب باللغة  
 ارمزية الى برنامج الهدف المكتوب بلغة الماكينة والذي يتم تسجيله  
 على أشرطة ممغنطة أو بطاقات مثقبة كمخرج لدورة التجميع  
 ( Assembly Run ) .

٥ — يتم قراءة برنامج الهدف في وحدة التشغيل المركزية كخطوة  
 أولى لدورة الحصول على النتائج ( Production Run ) .

٦ — تسجل بيانات المشكلة المراد حلها على وسط ادخال مناسب  
 وتقرأ في وحدة التشغيل المركزية تحت مراقبة برنامج الهدف .

٧ — تتم عملية التشغيل واستخراج النتائج والمعلومات المطلوبة  
 ويحفظ برنامج الهدف على أحد أوساط تخزين البيانات للاستخدامات  
 المتكررة في المستقبل .



( ٣/٤ ) خريطة تحويل اللغة الرمزية الى لغة الماكينة

وتتميز اللغات الرمزية عن لغة الماكينة بالعديد من المزايا من أهمها تخفيض الوقت اللازم لاعداد البرنامج باللغة الرمزية الى ١/٤ الوقت اللازم لاعداد نفس البرنامج بلغة الماكينة وكذلك تخفيض حجم البرنامج حيث أنه يستخدم في كتابة بعض الحروف والرموز بدلا مجموعة الأرقام الثنائية ومن ثم تقليل نسبة الأخطاء وبالتالي سهولة متابعتها وتصحيحها ، كما أن البرنامج المكتوب باللغة الرمزية أسهل تعديلا . وعلى الرغم من ذلك فإن من أهم عيوب اللغات الرمزية أنها مرتبطة بالماكينة التي صممت من أجلها ولا تصلح لأي ماكينة أخرى كما أنها تحتاج الى برنامج مترجم .

### ٣/٢ لغات المترجم Compiler Languages

هي أسهل لغات تخطيط البرامج وأبسطها والاسم الشائع لهذه

اللغات هي « لغات المستوى العالي Ligh Level Languages » ويطلق عليها البعض « اللغات المرتبطة بالإنسان Human Oriented Languages » وهذه اللغات تغطي عيوب اللغات الرمزية وأهمها أنها تصلح للعمل على جميع أنواع الحاسبات المنتجة بواسطة مختلف الشركات كما أنها تساعد على تخفيض الوقت اللازم لكتابة البرنامج بنسبة كبيرة بالإضافة إلى تقليل أخطاء عملية الترميز ومن ثم سهولة اكتشافها وتصحيحها . ويقوم مخطط البرامج بكتابة متتابعة من الأوامر تقوم بتنفيذ عملية معينة على الحاسب . وفي هذا الخصوص فإن لغات المستوى العالي هي أكثر شبهاً باللغات الرمزية والفرق الأساسي أن الأمر في لغات المستوى العالي يشير إلى وظيفة عملية تكافئ عدة عمليات للغة الماكينة .

وتتم عملية ترجمة البرنامج المكتوب بلغات المستوى العالي والذي يعرف أيضاً ببرنامج المصدر إلى برنامج الهدف المكتوب بلغة الماكينة بواسطة برنامج جاهز يعرف باسم البرنامج المترجم **Compiler Program** ومن ثم أطلق على هذه اللغات اسم « لغات المترجم » ، وكل أمر فيها يقابل عدة أوامر بلغة الماكينة تتولد بصفة عامة بواسطة البرنامج المترجم ( على عكس اللغة الرمزية فإن كل أمر فيها يقابل أمراً واحداً بلغة الماكينة ) وتعتمد البرامج المترجمة بالضرورة على اللغة المراد تشغيلها وعلى ذلك تمر عملية ترجمة **Compilation** وتشغيل **Execution** برنامج المصدر بالخطوات الأساسية التالية :

١ - يقوم مخطط البرامج بكتابة برنامج حل مشكلة معينة على النماذج المخصصة لذلك والمعروفة باسم كشوف ترميز البرنامج **Program Coding sheets**

٢ - يتم تثقيب برنامج المصدر على بطاقات أو تغذيته مباشرة إلى وحدات التشغيل المركزية للحاسب الإلكتروني .

٣ - تتم عملية تحويل برنامج المصدر الى برنامج الهدف طبقاً لعمليات التحليل التالية :

( أ ) التحليل المعجمى Lexical Analysis يغطى كل أمر من أوامر برنامج المصدر ويعرف الكلمات المحجوزة ، والمتغيرات ، والثوابت ، ورموز العمليات ، ..... الخ الموجودة ببرنامج المصدر .

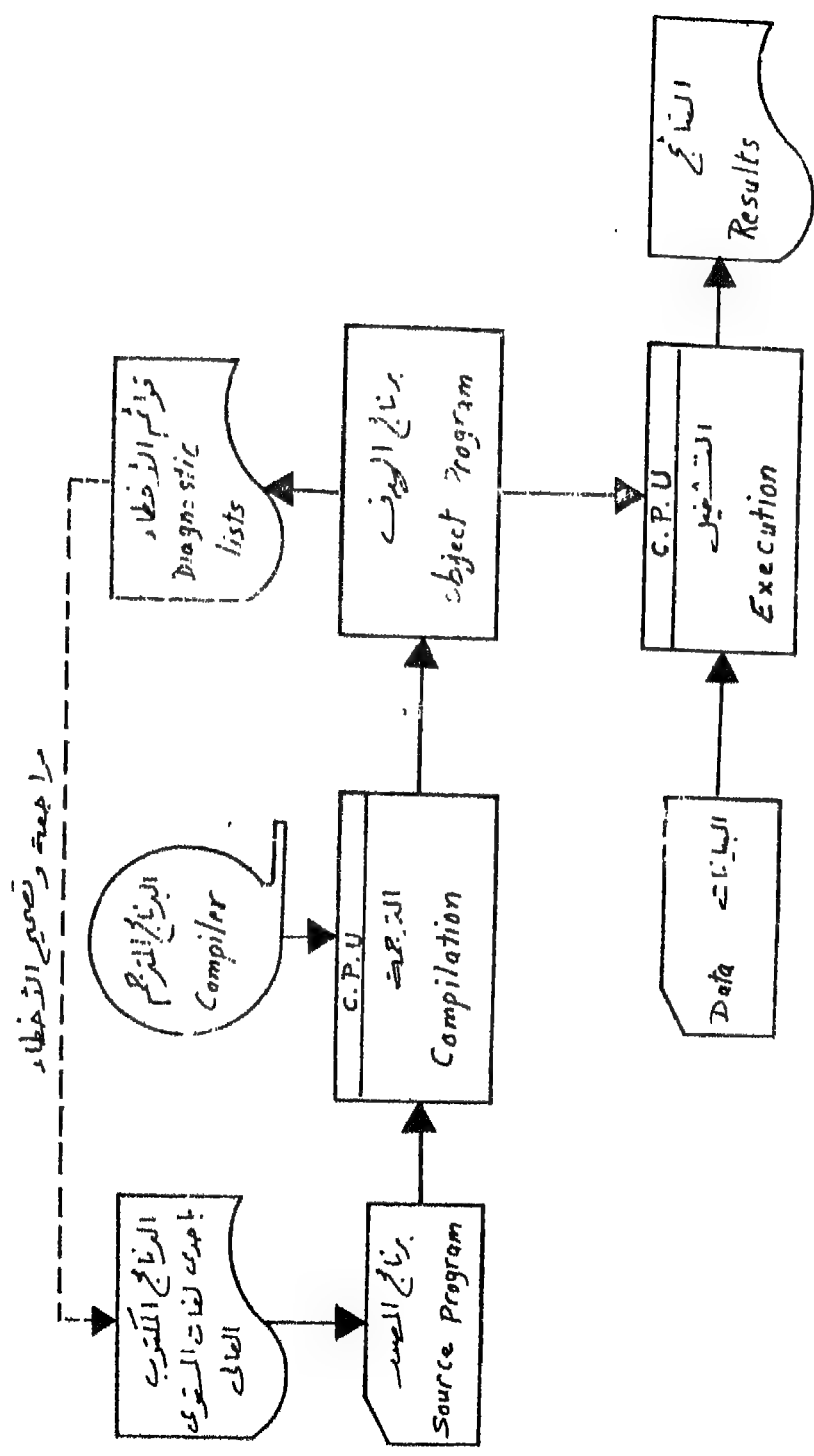
( ب ) التحليل النحوى Syntactical Analysis يعرف نوع الأوامر ويصحح ويراجع تركيب الأمر الممكن قبوله .

( ج ) التحليل الأمرى الوسيط Inter-statement Analysis يعرف الجداول ، وقوائم الرموز ، والتعبيرات الموجودة ببرنامج المصدر .

وتتم عمليات التحليل السابقة طبقاً للتتابع المنطقى لأوامر برنامج المصدر على أساس أمر بعد آخر من ثم يتم الحصول على أوامر لغة الماكينة المقابلة لكل أمر مصدر بالاضافة الى قائمة الأخطاء Diagnostics list والتي تعرف الأخطاء الموجودة ببرنامج المصدر والتي اكتشفها بواسطة البرنامج المترجم .

٤ - يقوم مخطط البرامج بتصحيح الأخطاء الموجودة فى برنامج المصدر والتي اكتشفها البرنامج المترجم فى الخطوة السابقة ثم تعاد عملية الترجمة من جديد حتى نحصل على برنامج الهدف على وسط من أوساط التسجيل وقوائم برنامج المصدر الخالية من الأخطاء .

٥ - تعاد قراءة برنامج الهدف مع البيانات ( الخاصة بالمشكلة المراد حلها ) فى وحدة التشغيل المركزية وتشغيلهما معا للحصول على النتائج المطلوبة وشكل ( ٤/٤ ) يوضح خريطة تتابع العمليات لعملية



شكل ( ٤ / ٤ ) خريطة تتبع العمليات لمعيني الترجمة والتشغيل

الترجمة والتشغيل للغات المستوى العالى • وتنقسم هذه اللغات الى نوعين هما :

## ( ١ ) اللغات المرتبطة بالعمليات Procedure Oriented Language

تعتبر هذه اللغات عامة الأغراض حيث يتم تصميمها لوصف العمليات الخاصة بتطبيقات التجهيز الالكترونى للبيانات ومن ثم يمكن القول بأنها اللغات المرتبطة بالتطبيقات وأهم اللغات الشائعة الاستخدام هى :

### ١ - لغة البيسك BASIC Language

هى أبسط وأسهل لغات المستوى العالى وأى شخص يجيد الترتيب والتنظيم يمكنه دراستها بسهولة ويسر ولا تحتاج الى معرفة كبيرة باللغة الانجليزية • وكلمة بيسك مشتقة من الحروف الأولى للتعبير الانجليزى

( Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code-BASIC )

والذى يعنى دليل الأوامر الرمزى لجميع الأغراض للمبتدئين • ولغة البيسك لغة مرنة وتسمح لمخطط البرامج أن يغير البرنامج المكتوب بها بسهولة وبمجهود قليل جدا وعلى الرغم من أن لغة البيسك تعتبر لغة جبرية إلا أنه يمكن استخدامها فى مختلف التطبيقات العلمية والتجارية • وهى اللغة الأساسية للحاسبات الصغيرة ( المينى والميكرو كمبيوتر ) • والدائسة التفصيلية الكاملة للغة البيسك وتطبيقاتها تظهر فى الأبواب الأخيرة من هذا الكتاب •

### ٢ - لغة الفورتران FOTRAN Language

هى إحدى لغات المستوى العالى المرتبطة بالتطبيقات العلمية وكلمة فورتران مشتقة من التعبير الانجليزى FORMula TRANslator-FORTRAN والذى يعنى مترجم المعادلات • وقد تم تصميم لغة الفورتران لحل

مشاكل التطبيقات العلمية والتي تحتوى على حجم صغير من البيانات الداخلة ولكنها تحتاج الى تنفيذ عدد هائل جدا من العمليات الحسابية والمنطقية لتشغيلها .

## ٢ - لغة الكوبول COBOL Language

هى احدى لغات المستوى العالى المرتبطة بالتطبيقات التجارية وكلمة كوبول مشتقة من الحروف الاولى للتعبير الانجليزى ( Common Business Oriented Language-COBOL )  
والذى يعنى اللغة الشائعة المرتبطة بالأعمال التجارية . وقد تم تصميم لغة الكوبول لخدمة مشاكل التجهيز الالكترونى لبيانات التطبيقات التجارية والتي تتميز بكم هائل من البيانات الداخلة/الخارجة .

## (ب) اللغات المرتبطة بالمشكلة Problem - Oriented Languages

تم تصميم هذه اللغات للحصول على أعلى كفاءة لعملية تخطيط البرامج لبعض الأنواع الخاصة من مشاكل التجهيز الالكترونى للبيانات. والتي لا يقوم مخطط البرامج بوصف العمليات المتبعة في حل المشكلة ولكنه يقوم بوصف متطلبات الادخال/الاخراج وبعض العوامل الأخرى اللازمة لحل المشكلة .

وأهم اللغات الشائعة الاستخدام هى :

## ١ - لغة التقارير Report Program Generator-RPG

تستخدم هذه اللغة في طباعة التقارير الخارجة التي تحتوى على كمية كبيرة في حقول البيانات ولكنها لا تحتاج الى عمليات حسابية أو منطقية كما أنها تستخدم في تعديل الملفات .

## ٢ - لغة معالجة الرموز Symbol Manipulation Language · SNOBOL

تستخدم هذه اللغة في تشغيل مجموعات الحروف Character Strings والرموز Symbols مثل معالجة المعلومات المكتوبة بطريقة



انتشائية باستخدام احدى اللغات الحية • وتعتبر اللغة مهمة جدا في تطبيقات طباعة ومعالجة المقالات والموضوعات وترجمة اللغات الحية واسترجاع المعلومات الانشائية •

### ٣ — لغة المحاكاة General Purpose System Simulator-GPSS

تستخدم هذه اللغة في تطبيقات نماذج المحاكاة Simulation Models وهي أحد الأساليب الرياضية المستخدمة في حل المشاكل في بحوث العمليات •

ويتم تحويل اللغات المرتبطة بالمشاكل الى الماكينة باستخدام برنامج محول يسمى البرنامج المولد Generator program أو البرنامج المفسر Interpreter Program.

### ٣ — نظم التشغيل Operating Systems

يعرف « نظام التشغيل بأنه مجموعة متكاملة من البرامج التي تم تصميمها بدقة لادارة أجهزة الحاسب الالكتروني وتنظيم عملها ، وتساعد على انشاء برامج الحاسب ومراقبة تنفيذها ، والتحكم في عمليات الادخال والاخراج ووظائف التخزين المختلفة والمساعدة في تقديم أية خدمات ممكنة أخرى » والهدف الرئيسى لنظام التشغيل هو زيادة انتاجية نظام الحاسب الى الحد الاقصى لتشغيله بالطريقة المثلى والاكثر فاعلية • ونظام التشغيل يقلل مقدار التدخل البشرى المطلوب أثناء التشغيل الى الحد الأدنى بآراء ووظائف عديدة مما يدخل في مسئولية موظف تشغيل الحاسب • ونظام التشغيل يقوم بتبسيط عمل مخطط البرامج أيضا حيث أنه يتضمن برامج التحكم وبرامج التشغيل التي تختصر الى أقصى حد برمجة عمليات الادخال والاخراج وعمليات التخزين وبعض الوظائف الأخرى لتشغيل البيانات • واليوم تعتبر

نظم التشغيل أكبر عنصر في كافة نظم الحاسبات ما عدا الحاسبات الصغيرة جدا .

### ١/٢ أنواع نظم التشغيل Types of Operating Systems

يتم تصميم معظم نظم التشغيل كمجموعة من أجزاء البرامج Modules التي يمكن تنظيمها بعدة طرق لتكوين نظم تشغيل لها قدرات مختلفة . ويتم تخزين نظم التشغيل على أوساط التخزين الدائم للبيانات مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة وتقوم الشركات المنتجة للحاسبات باطلاق أسماء خاصة على نظم التشغيل الخاصة بها . فـ شركة IBM تقوم بتسمية نظم تشغيلها طبقاً للوسط المخزنة عليه على النحو التالي

#### ( أ ) نظام التشغيل بالشريط Tape Operating System (TOS)

يمكن تخزين نظام التشغيل على شريط ممغنط . وعندما يراد استخدام جزء من أجزاء برامج نظام التشغيل يتم تحديد موضعه على الشريط ثم نقله بواسطة النظام الى ذاكرة الحاسب .

#### ( ب ) نظام التشغيل بالقرص Disk Operating System (DOS)

يمكن تخزين نظام التشغيل على قرص ممغنط . والتخزين على القرص الممغنط أكثر كفاءة وأسرع من الشريط الممغنط حيث يتم استدعاء أجزاء البرامج المراد استخدامها مباشرة بطريقة التداول المباشر الى ذاكرة الحاسب وهذا النوع أكثر الأنواع شيوعاً واستخداماً في مختلف الحاسبات .

#### ( ج ) نظام التشغيل الأساسي Basic Operating System (BOS)

نوع آخر من نظم التشغيل التي يتم تخزينها على أقراص ممغنطة ولكن يختلف عن النظام السابق لأن مشغل الجهاز يقوم بالاتصال مع

الحاسب عن طريق دليل عددي بدلا من التعبيرات الانجليزية . وهذا  
لنظام محدود من حيث الوظائف التي يقوم بها ويستخدم في الحاسبات  
الصغيرة .

### ( د ) نظام تشغيل المخزن الفعلي

#### Operating System/Virtual Storage (OS/VS)

يعتمد هذا النظام على استخدام فكرة المخزن الفعلي والتي تعتمد  
على تقسيم البرامج المخزنة على وحدات التخزين الى أجزاء صغيرة  
تسمى « صفحات Pages » وهذه الصفحات يتم تبديلها داخل وخارج  
ذاكرة الحاسب لتشغيلها في الفراغات المتاحة . ونظام تشغيل المخزن  
الفعلي تم تصميمه لمساعدة الحاسب في تشغيل نظم البرامج المختلفة معا  
في وقت واحد .

#### Functions of Operating System

#### ٢/٣ وظائف نظام التشغيل

يتم تصميم نظام التشغيل للقيام ببعض الوظائف الهامة التي  
نعمل على زيادة انتاجية وفاعلية الحاسب وسوف نعرض على سبيل  
المثال وظائف النظام الخاص بالحاسب الالكتروني IBM System/370  
وهذه الوظائف هي :

#### ١ - زيادة كمية العمل Increase Throughput

يستخدم التعبير Throughput لوصف مقياس كمية العمل التي يتم  
ادائها بواسطة الحاسب في فترة زمنية معينة . ويمكن وصف التعبير  
بطريقة أخرى على أنه الفترة الزمنية بين ادخال البيانات للحاسب  
والحصول على النتائج المطلوبة . وتعتبر زيادة حجم العمل في الوظائف  
الأساسية لنظام التشغيل والتي تعمل على استخدام نظام الحاسب  
بالكفاءة الممكنة كلما أمكن ذلك .

## ٢ - تقليل زمن إدارة العمل Reduce Job Set-up Time

لتشغيل برنامج معين فان موظف التشغيل يقوم بتحميل بعض البطاقات الى وحدة قراءة البطاقات ، ويقوم بوضع ورق الطباعة المتصل بوحدة الطباعة ، ويقوم بضبط ملفات الشريط والقرص المغنط ، ويقوم بارسال أية معلومات رقابية لازمة مثل تاريخ التشغيل . وفى النهاية يكون البرنامج جاهز للتشغيل ويقوم موظف التشغيل بادخال الأمر الجاهز . والمشكلة هى أن جميع هذه الأعمال تأخذ أزمنة معينة بينما يظل الخاسب خلالها بدون عمل ، ويمكن تقليل الزمن بوضع البرامج التى تستخدم أجهزة متشابهة معا . ونظام التشغيل سيتحكم فى اعداد كل برنامج ويقوم بامداده بأية معلومات رقابية لازمة وأثر هذه العملية موضح فى شكل ( ٥/٤ ) ويلاحظ أن عدد فترات ادارة العمل تقل بالاضافة الى الزمن المأخوذ فى ادارة العمل . والمحصلة النهائية هى التشغيل فى أقل زمن ممكن .

Set-up	Job A	Set-up	Job B	Set-up	Job C
--------	-------	--------	-------	--------	-------

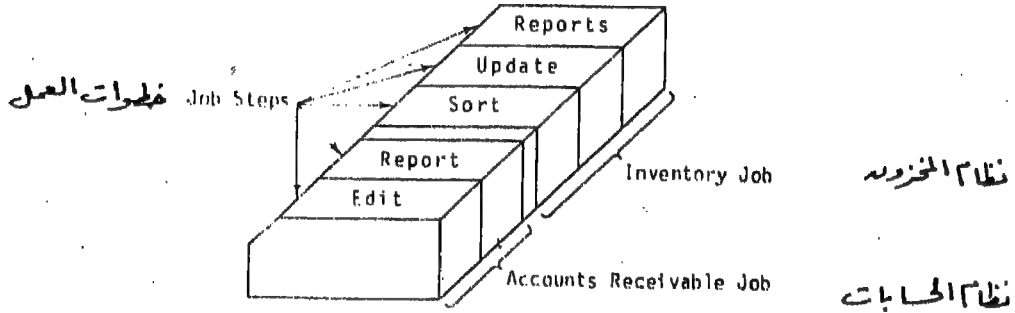
Set-up	Job A	Job B	Set-up	Job C
--------	-------	-------	--------	-------

Effect of Reducing Job Set-up Time

شكل ( ٥/٤ ) تأثير تقليل زمن ادارة العمل

وانعامل الهام فى تقليل زمن ادارة العمل هو استخدام أسلوب تشغيل حزمة العمل Stacked Job وهذا الاسلوب يسمح بعمل واحد أو خطوة عمل للتقدم الى الخطوة التالية بدون تدخل من موظف

التشغيل • ومجموعة العمل تظهر في شكل ( ٦/٤ ) حيث يوجد عمالان لكل منهما يتكون من عدة خطوات وهما جاهزان للتشغيل •



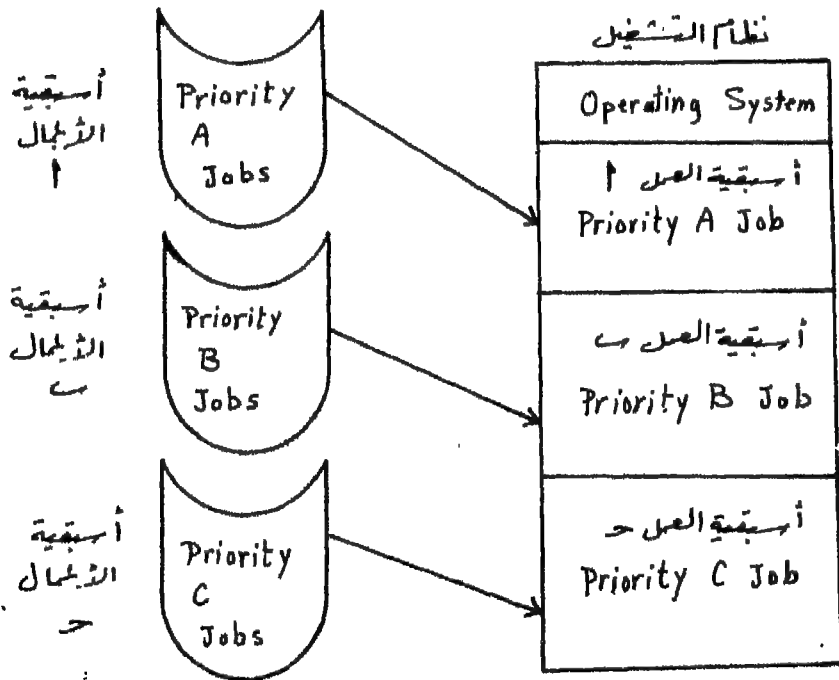
شكل ( ٦/٤ ) تشغيل حزم العمل

### ٣ - جدولة العمل Job Scheduling

جدولة دورات تشغيل الحاسب تحدث خلال عملية تصنيف العمل وهي عبارة عن تقسيم الأعمال المراد تشغيلها الى مجموعة من دورات الاختبار والترجمة ودورات انتاج برامج التطبيقات • والأعمال الأخرى في المجموعات تشمل الأعمال التي تستخدم وحدة قراءة البطاقات أو وحدة الطباعة والأعمال التي تحتاج الى شرائط ممغنطة والأعمال الأخرى التي تستخدم الأقراص الممغنطة • وهذه الأعمال يتم ترميزها على بطاقات تعريف العمل Job Identification والتي يتم تغذيتها الى الحاسب مع العمل • والأعمال يمكن جدولتها عندئذ على أساس هذه التصنيفات لتقليل زمن ادارة العمل ،و زمن دورة التشغيل الى أدنى حد ممكن • كما أنه يمكن جدولة الأعمال على أساس الأسبقية Priority • وهذا يسمح للأعمال المؤكدة بأخذ الأفضلية على الأعمال الأخرى • فمثلا الأعمال التي يعاد تشغيلها كلما دعت الحاجة بصورة

عاجلة ، والتقارير المؤكدة تتطلب زمنا معيناً بينما البعض الآخر يمكنه الانتظار . والأسبقية العليا للأعمال سوف تؤدي أولاً حتى لو تم حساب زمن إدارة العمل .

وشكل ( ٧/٤ ) يوضح جدول العمل لثلاث برامج لها أسبقيات مختلفة انظروا لدورة التشغيل ( في حالة الماكينات متعددة البرامج ) . والعمل الذي له الأسبقية يدخل الى وحدة التشغيل المرتبة ويبدأ تشغيله ثم الأسبقية التالية وهكذا .



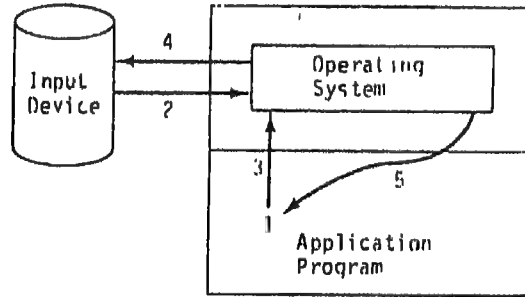
شكل ( ٧/٤ ) جدولة الأعمال للبرامج المتعددة

والعامل الثاني المسأخوذ في الاعتبار لعملية الجدولة هو حجم المساحة التي يحتلها البرنامج في وحدة التشغيل المركزية . فعلى سبيل

المثال اذا كان حجم التخزين المتاح : 60 للعمل ذو الأسبقية B والعمل التالي C يتطلب 80K ، عندئذ ينتظر العمل وفي الزمن المتوسط يتم جدولة العمل B ذو الأسبقية الأصغر لكل العمل . ولذلك لا يوجد زمن فاقد في الحاسب .

#### ٤ - تداول الأعطال Interrupt Handling

قد يحدث أثناء تشغيل برامج التطبيقات أن جهاز الادخال/الاخراج يكمل عملية الادخال/الاخراج ثم يحدث عطل ( توقف ) فيقوم نظام التشغيل على الفور وبصورة مفاجئة بإيقاف تشغيل البرنامج ايصالاً وقتياً وعندئذ سيقاخذ نظام التشغيل رد فعل ضروري لهذا الجهاز ويبدأ عملية ادخال أخرى اذا ما تطلب الأمر ذلك . والتحكم عندئذ يمر عائداً الى برنامج التطبيقات من المنطقة التي حدث عندها التوقف . وشكل ( ٨/٤ ) يوضح خطوات تداول الأعطال والتي يمكن تلخيصها في الخطوات الخمس التالية :



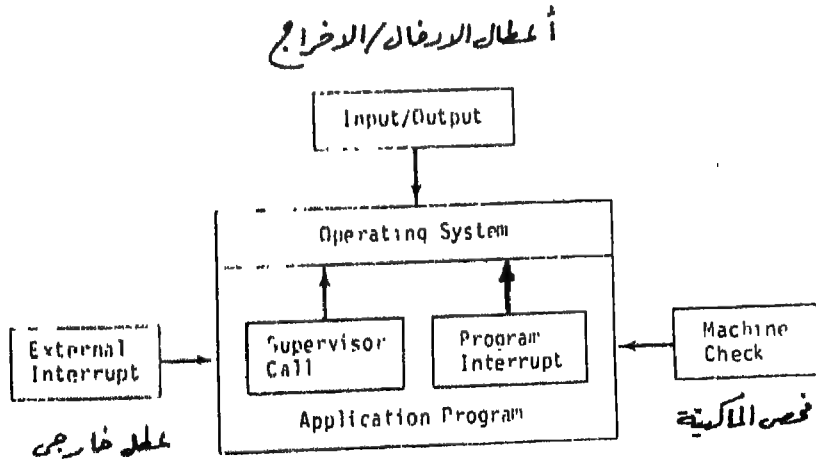
1. Application program is executing
2. Interrupt occurs from I/O device
3. Control is passed to the operating system
4. Operating system initiates action
5. Control is returned to the Application program

شكل ( ٨/٤ ) تداول الأعطال

- ١٠٦ -

- ١ - تنفيذ برنامج التطبيقات •
- ٢ - حدوث عطل ( توقف ) في وحدة الادخال/الاخراج •
- ٣ - ينتقل التحكم الى نظام التشغيل •
- ٤ - يقوم نظام التشغيل برد الفعل الضروري •
- ٥ - يعود التحكم مرة ثانية الى برنامج التطبيقات •

ويوجد خمس أنواع من الأعطال مع الماكينات طراز IBM System/370 وهي موضحة بشكل ( ٩/٤ ) وتنقسم الأعطال الى نوعين • النوع الأول داخل وحدة التشغيل المركزية وينقسم بدوره الى نوعين من التوقف لبرنامج التطبيقات هما التوقف لنداء البرامج المشرف أو التوقف لسبب بالبرنامج أما النوع الثانى فيحدث خارج وحدة التشغيل المركزية وقد يأتى العطل الخارجى من موظف التشغيل أو وحدة الآلة الكاتبة الاستعلامية أو عند فحص الماكينة •



شكل ( ٩/٤ ) أنواع الأعطال المختلفة



ويلاحظ أن الأعطال الداخلية التي تحدث في البرنامج المشرف Supervisor أثناء تشغيل برنامج تطبيقات تحدث عندما يكون البرنامج في حاجة الى التعامل مع الملفات أى عند ظهور أمر فتح أوامر الملفات كما في لغة الكوبول والتي يمكن تداولها بواسطة نظام التشغيل .

أما أعطال البرنامج فتحدث كخطأ في عملية البرمجة وهذه النتيجة مألوفة لمعظم مخططي البرامج عند اجراء عملية قسمة بالبرنامج على صفر ، أو حدوث فائض Overflow أى عندما يصبح حجم العمليات الحسابية أكبر من سعة العداد المستخدم ، أو عند ظهور بيانات غير صحيحة أو خطأ .

#### ٥ - أسلوب Spooling

أحد الأساليب الفنية لتحسين كفاءة الأداء هو أسلوب SPOOL ( Simultaneous Peripheral Output on Line-SPOOL )

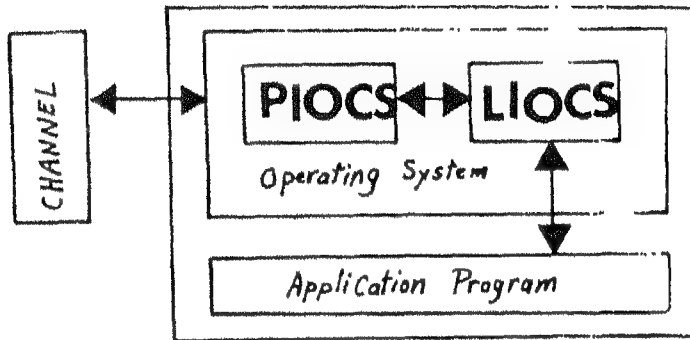
ويعمل على تقليل تأثير وحدات الادخال/الايخراج البطيئة مثل وحدة قراءة البطاقات المثقبة أو وحدة الطباعة على زمن الحاسب . وشكل ( ٧/٥ ) فكرة هذا الأسلوب تعتمد على قراءة البطاقات ( قبل عملية التشغيل التي سوف تستخدم فيها البطاقات ) وتسجيلها على شريط ممغنط أو قرص ممغنط وعند بدء التشغيل فان البطاقات تقرأ مباشرة من الشريط أو القرص وينفذ العمل بسرعة أكبر حيث أنه لا يحتوى على وحدة قراءة بطاقات وبنفس الطريقة فالمخرجات الموزعة على وحدة انطباعة تكتب أولاً على القرص بواسطة برنامج الانشاء ثم تنقل من القرص بواسطة وحدة الطباعة على ورق الطباعة .

#### ٦ - نظم مراقبة الادخال/الايخراج

##### Input/output Control Systems-IUCS

تتكون نظم مراقبة الادخال/الايخراج في مجموعة من البرامج الصغيرة المتخصصة والتي يطلق عليها برامج فرعية Subroutine . والتي تؤدي جميع الوظائف المطلوبة لادخال وايخراج البيانات . وتنقسم

نظم مراقبة الادخال/الايخراج الى قسمين طبيعـية ومنطقية شكل  
( ١٠/٤ ) .



شكل ( ١٠/٤ ) نظام مراقبة الادخال/الايخراج

( أ ) نظام مراقبة الادخال/الايخراج الطبيعي  
Physical Input/Output Control System (PIOCS)

الغرض الرئيسى من نظام الادخال/الايخراج الطبيعى هو بدء  
عملية الادخال/الايخراج فى جهاز الادخال/الايخراج خلال القنوات  
الى Channel الى وحدة التشغيل المركزية CPU .

( ب ) نظام مراقبة الادخال/الايخراج المنطقى  
Logical Input/Output Control System ( LIOCS )

يتولى نظام مراقبة الادخال/الايخراج عن طريق أوامر الادخال/  
الايخراج الموجودة فى برنامج التطبيقات المكتوب بواسطة مخطط  
البرامج . وكما هو واضح فى شكل ( ١٠/٤ ) فان نظام مراقبة  
الادخال/الايخراج المنطقى يعمل ببرنامج التطبيقات ونظام مراقبة  
الادخال/الايخراج الطبيعى .

ويتداول نظام مراقبة الادخال/الايخراج جدولـة المدخلات/المخرجات  
وتصحـيح أخطاءها ، ويعرف الخصائص المنطقية للمفـات البيانات والتي

تحتوى وصف الطول السجل ونوعه ( ثابت أو متغير ) ، وحجم قطاعات البيانات وتنقسماتها •

ويقدر كثير من الكتاب أن حوالى ٤٠٪ من برامج التطبيقات التجارية تتكون من أوامر ادخال/اخراج • ومن المعروف أن نظم التجهيز الالكترونى والتي تتميز بأحجام هائلة فى المدخلات والمخرجات للبيانات الحديثة معقدة جدا لذلك فان استخدام نظم مراقبة الادخال/الاجراج يبسط كثيرا فى عملية اعداد البرامج لهذه التطبيقات •

### ٧ - نظم مراقبة اتصال البيانات

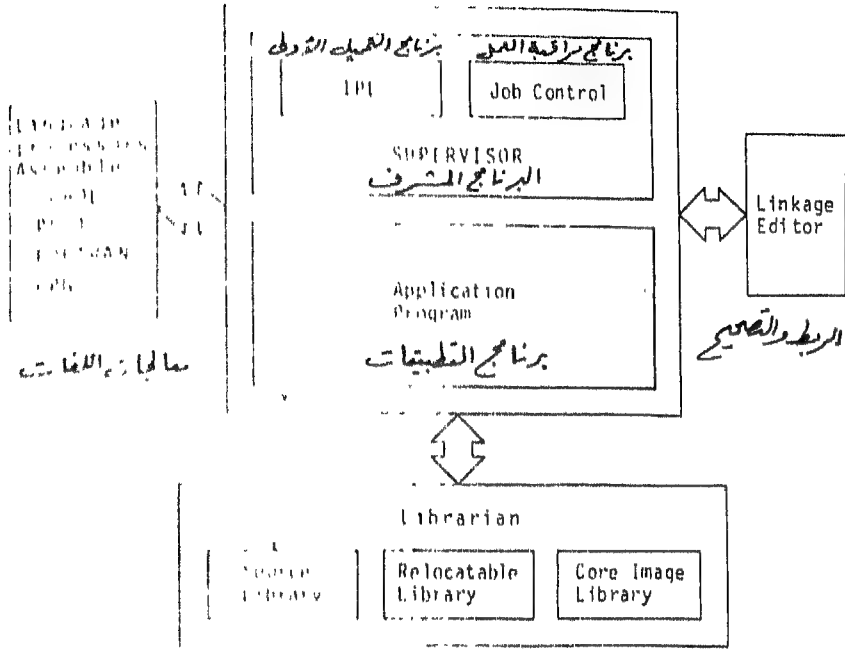
#### Data Communications Control Systems

برامج مراقبة الادخال/الاجراج لنظم اتصال البيانات تعتبر فى العادة منفصلة عن البرامج الفرعية لنظام مراقبة الادخال/الاجراج السابقة • وتؤدى هذه النظم بعض الوظائف مثل تجميع البيانات ، تحويل الرسائل ، تشغيل حركة البيانات Data Transation • وتقوم ابوحدات الطرفية لاتصال البيانات بالفحص الأتوماتيكي لجميع أنشطة الادخال/الاجراج ويعرف هذا بالانتخاب Polling والاعداد الأتوماتيكي لصفوف حركة المدخلات والمخرجات •

### ٣/٣ مكونات نظام التشغيل Operating System Components

يتكون نظام التشغيل من عدد من أجزاء البرامج Program Modules لتخزينها على أوساط التخزين الدائم للبيانات مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة والمعرفة باسم النظام المقيم System resident وتتحدد الأجزاء المميزة فى هذه المجموعة فى وقت تشغيل نظام الحاسب • وتعرف الأجزاء المتصلة والتي تقوم بأداء وظيفة أو مجموعة من الوظائف المحددة بمكونات نظام التشغيل وشكل ( ١١/٤ ) يوضح المكونات الأساسية لنظام تشغيل أجهزة IBM's System/370 وهذه المكونات هى :

- ١١٠ -



شكل ( ١١/٤ ) مكونات نظام التشغيل

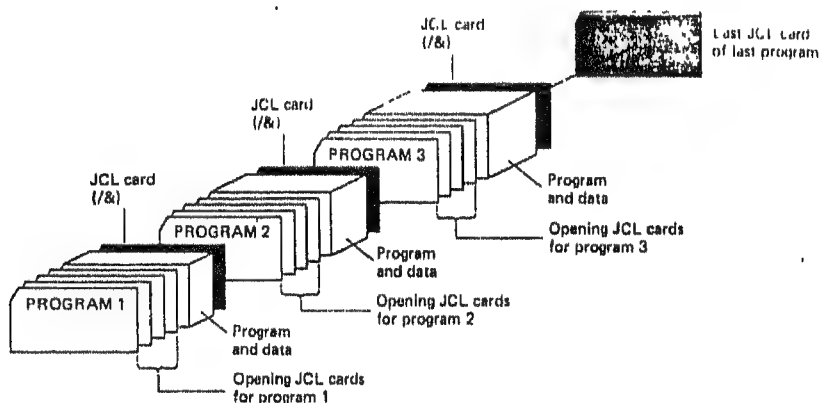
١ - **برنامج التحميل الأولي** Initial Program Load ( IPL )  
عند بدء تشغيل جهاز الحاسب يكون نظام موجود على القرص  
الممغنط ولاحضار البرنامج المشرف الى ذاكرة الحاسب يتم ذلك  
باستخدام برنامج خاص من أجزاء برامج نظام التشغيل يعرف باسم  
« برنامج التحميل الأولي » .

٢ - **البرنامج المشرف** Supervisor Program  
البرنامج المشرف ( يعرف في شركة ICL باسم البرنامج المنفذ  
EXECUTIVE ) هو المسئول عن مراقبة جميع الأنشطة داخل وحدة  
التشغيل المركزية . وجميع عمليات التحكم والمراقبة على نظام الحاسب  
تبدأ دائماً بالبرنامج المشرف وتمر الى أجزاء البرامج الأخرى لتداول  
الاحتياجات المختلفة ثم تعود مرة أخرى الى البرنامج المشرف . وسوف

يظهر دور البرنامج المشرف عند دراسة باقى مكونات نظام التشغيل  
التالية •

### ٣ - برنامج مراقبة العمل Job Control Program

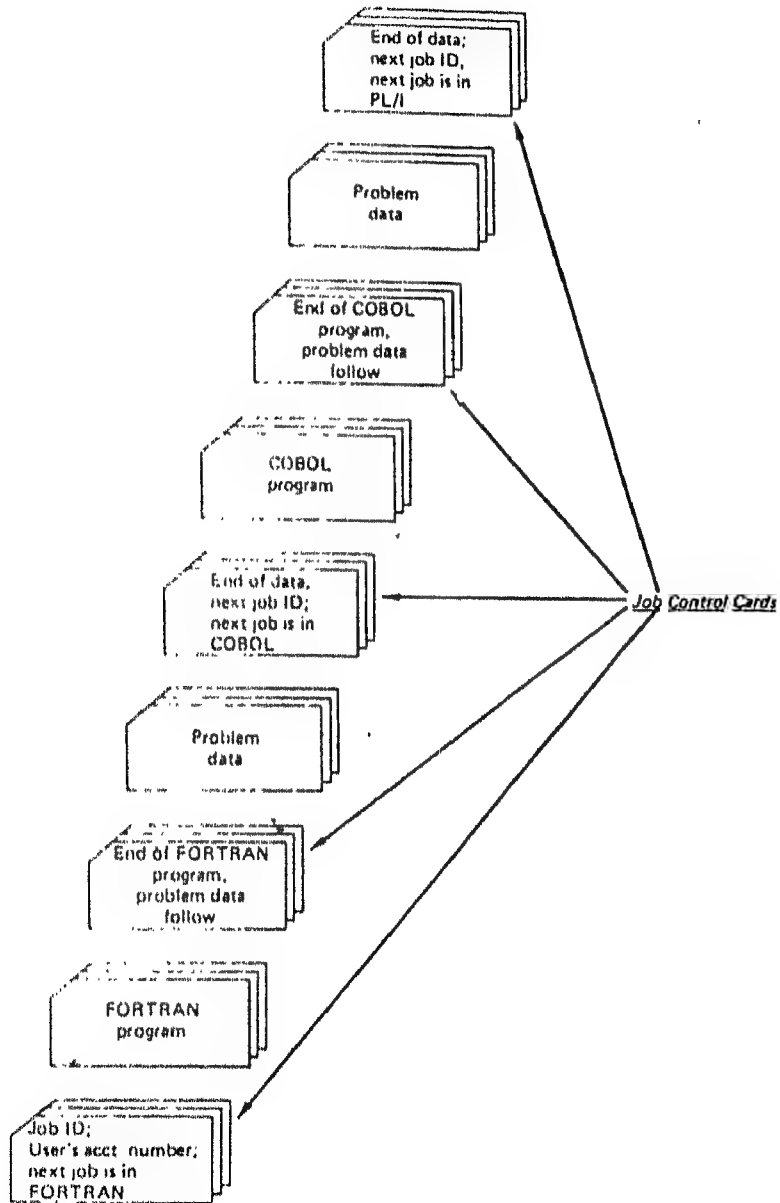
يحتاج مخطط البرامج الى وسائل اتصال لنظام التشغيل ويتم  
ذلك عن طريق سلسلة من أوامر التحكم تسمى لغة مراقبة العمل  
Job Control Language-JCL وهذه الأوامر تحدد بداية ونهاية العمل  
زائد تعريف كل خطوات العمل فى الترجمة والربط والتنفيذ وشكل  
( ١٢/٤ ) يوضح بطاقات لغة مراقبة العمل لمجموعة من البرامج بينما  
شكل ( ١٣/٤ ) يوضح مثالا تفصيليا لوصف وتعريف مجموعة من  
الأعمال • ومراقبة العمل هى عنصر من نظام التشغيل التى تقرأ أو تفسر  
أوامر مراقبة العمل • وكل شركة حاسبات لها لغة مراقبة العمل  
الخاصة بها •



شكل ( ١٢/٤ ) بطاقات لغة مراقبة العمل

### ٤ - معالجات اللغة : Language Processors

يقوم معظم مخططى البرامج باعداد برامجهم باللغات الرمزية أو  
لغات المستوى العالى وكمما ذكرنا فان هذه اللغات ليست متاحة فى



شكل ( ١٣/٤ ) مثال تفصيلي لوصف وتعريف مجموعة من الأعمال

الشكل الذى يتطلبه الحاسب مما يستوجب تحويلها الى لغة الماكينة بواسطة مجموعة من البرامج المحولة ( البرنامج المجمع ، البرنامج المترجم ، البرنامج المولد ) وتعتبر هذه البرامج احدى مكونات نظام التشغيل وتعرف باسم معالجات اللغات •

٥ - برنامج الربط والتصحيح Linkage editor Program  
يقوم برنامج الربط والتصحيح بتداول أجزاء برنامج الهدف Object modules من مكتبة البرامج المعروفة باسم Relocatable Library وهذه الأجزاء لها عناوين مؤقتة غير مناسبة لأغراض تشغيل البرنامج فى وحدة التشغيل المركزية CPU ومن ثم يقوم برنامج الربط والتصحيح بضبط هذه العناوين فى الشكل المطلق absolute form ابتداء من أول عنوان متاح بالنسبة للبرنامج المشرف بالاضافة الى ربط جميع أجزاء البرنامج مع البرامج الفرعية الأخرى المطلوبة •

٦ - برامج المكتبات Librarian Programs  
تعتبر من أهم برامج الخدمة حيث تقوم بترتيب فهارس البرامج والبرامج الفرعية المعروفة باسم program directory • وتوجد ثلاثة أنواع أساسية فى نظام التشغيل هى :

( أ ) مكتبة المصدر Source Library  
وهى التى تقوم بتخزين برامج المصدر وأجزاء المصدر التى تكون غالبا مكتوبة باحدى اللغات الرمزية أو لغات المستوى العالى •

( ب ) مكتبة الهدف Relocatable Library  
وهى التى تقوم بتحديد مواضع أجزاء الهدف التى تنتج من عملية تحويل أجزاء المصدر حيث يقوم برنامج الربط والتصحيح بالتعامل معها فى الصورة المناسبة للتشغيل والمعروفة باسم أجزاء التحميل Load Modules

### (ج) مكتبة Core image Library

وهي التي تحتوى على أجزاء التحميل والتي تكون جاهزة لوضعها في ذاكرة الحاسب من أجل تشغيلها بالإضافة الى احتوائها على جميع البرامج المترجمة Compilers وبرامج الخدمات Utilities  
مثل برامج الفرز والدمج Sort/merge \*

### ٤ - برامج تطبيقات الحاسب Computer Application Programs

كما أوضحنا في بداية هذا الباب تتكون برامج تطبيقات الحاسب من البرامج التي تساعد نظام الحاسب في تنفيذ جميع أنشطة تجهيز البيانات اللازمة لحل المشاكل التجارية والعامة وسائر مشكلات مستخدمي الحاسب \* ومن ثم يمكن تسمية هذا النوع من البرامج باسم برامج المشاكل Problem Programs أو برامج المستخدمين User Programs وتنقسم الى النوعين التاليين :

#### ١/٤ برامج التطبيقات التجارية Business Application Programs

تتميز هذه البرامج بالتعامل مع أحجام هائلة من البيانات الداخلة والخارجة وتقوم بتنفيذ عدد صغير جداً من العمليات الحسابية ويتم اعداد هذه البرامج في الغالب بلغة الكوبول ومن أهم التطبيقات التجارية التي يتم تنفيذها على الحاسب تطبيقات البنوك الأجور ومراقبة المخزون والتسويق والمبيعات .... الخ \*

#### ٢/٤ برامج التطبيقات العلمية Scientific Application Programs

وتتميز هذه البرامج بأداء عدد ضخم جداً من العمليات الحسابية والمنطقية بينما تتعامل مع كمية صغيرة من المدخلات ويتم اعداد هذه البرامج غالباً بواسطة لغة الفورتران ومن أهم التطبيقات العلمية التطبيقات الاحصائية والرياضية والهندسية وتطبيقات استخدام الحاسب كأسلوب تكنولوجي متقدم لحل مشكلات الحياة اليومية \*



# الفصل الخامس

## الوحدات الأساسية لنظام الحاسب الدقيق

### Basic Components of Microcomputer System

يتكون الحاسب الدقيق ( الميكروكمبيوتر ) من مجموعة من الوحدات التي يمكنها لقيام بنفس العمليات والمهام التي تقوم بأدائها الحاسبات الكبيرة ، رغم أن وحدات لميكروكمبيوتر أصغر حجماً ، وأرخص ثمناً ، وأقل قوة من وحدات الحاسبات الكبيرة . وشكل (٢٤) يوضح البناء الانشائي للوحدات الأساسية لنظام الحاسب الدقيق الذي يتكون من الوحدات التالية :

#### ■ وحدة المعالج الدقيق [MPU] Micro Processor Unit

تتمركز وحدة المعالج الدقيق في العادة على رقاقة أحادية Single Chip ، وتعتبر وحدة المعالج الدقيق مركز جميع العمليات التي يتم ادائها بواسطة الكمبيوتر . وتتكون من وحدتين أساسيتين ، هما :

#### ■ وحدة التحكم Control Unit

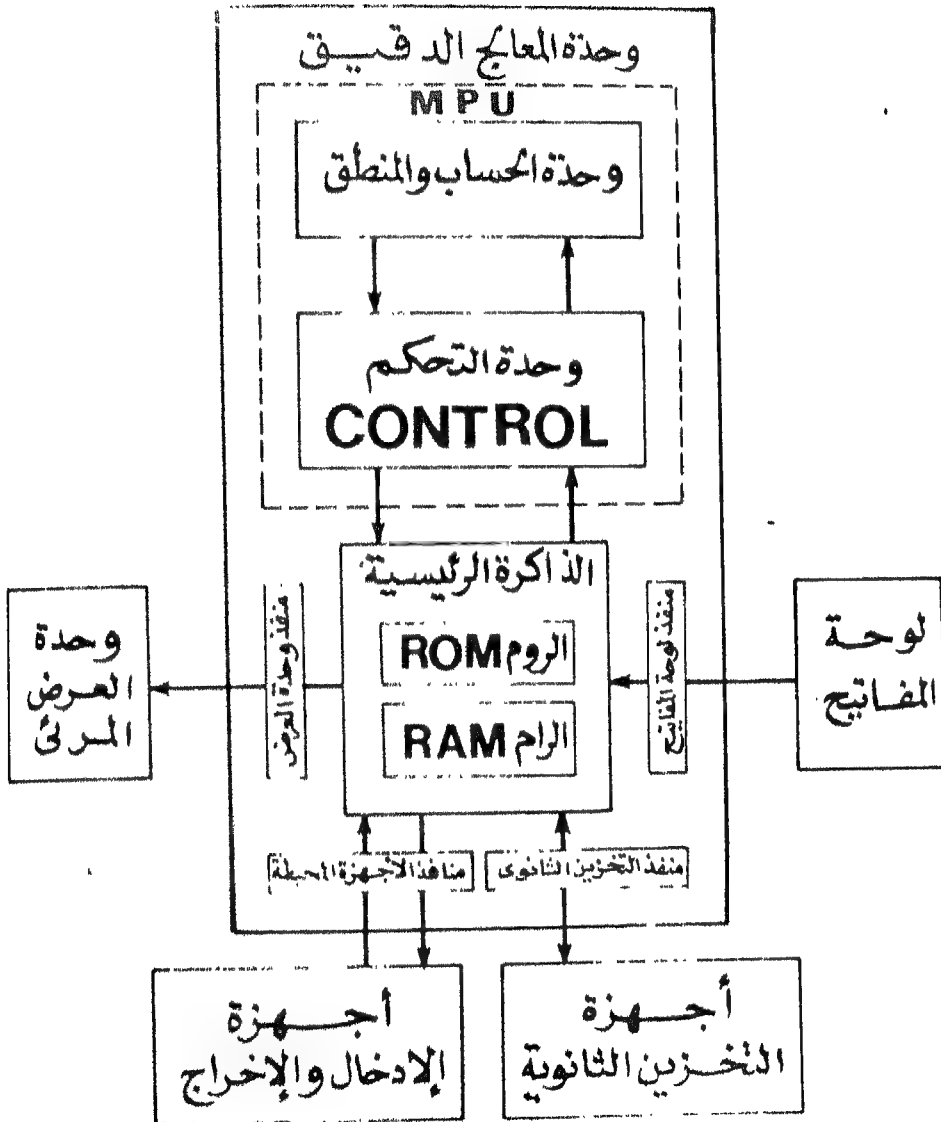
هي الوحدة التي تتابع وتوجه وتراقب جميع العمليات والمهام التي يقوم الكمبيوتر بأدائها ، بالإضافة إلى تنسيق وتنظيم العمل بين مختلف الوحدات التي يتكون منها الكمبيوتر .

#### ■ وحدة الحساب والمنطق Arithmetic - Logic Unit [ALU]

هي الوحدة التي تقوم بتنفيذ جميع العمليات الحسابية ( الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة ) والعمليات المنطقية ( المقارنة النسبية : أكبر من ، يساوي ، أقل من ) على البيانات المطلوب تشغيلها بواسطة الكمبيوتر .

#### ■ الذاكرة الداخلية Internal Memory

يوجد نوعان من ذاكرة أشباه الموصلات Semiconductor Memory التي نستخدم في نظام الحاسب الدقيق ، هما :



شكل (٢٤) البناء الانشائي للوحدات الاساسية في نظام الحاسب الدقيق

### ■ ذاكرة القراءة فقط - الـ ROM [Read - Only Memory]

وتعتبر ذاكرة القراءة فقط ( الـ ROM ) ذاكرة دائمة Permanent Memory وتحتوى فى العادة مجموعة برامج لبدء تشغيل الكمبيوتر وبرنامج نظام التشغيل Operating System ، وقد تحتوى هذه الذاكرة فى بعض الأحيان مجموعة برامج جاهزة مثل لغات البرمجة ( البيسك ، الباسكال ، الفورتران ، ... ) وألعاب الكمبيوتر Computer Games .

ومحتويات هذه الذاكرة يتم بناؤها بواسطة الشركة المنتجة للكمبيوتر ولا يمكن تغييرها أو تعديلها بواسطة الأشخاص المستخدمين للكمبيوتر . وهذه المحتويات تصبح متاحة للاستخدام الفورى عند جعل الكمبيوتر فى وضع التشغيل ON ( توصيل التيار الكهربى للكمبيوتر ) ، ولا تفقد محتوياتها عند تحويل الكمبيوتر إلى وضع الإيقاف OFF ( انقطاع التيار الكهربى عن الكمبيوتر ) ، ولذلك تسمى ذاكرة القراءة فقط ( الـ ROM ) بالذاكرة الغير متطايرة Nonvolatile Memory .

### ■ ذاكرة التبادل العشوائى - الـ RAM [Random - Access Memory]

وتعتبر ذاكرة التبادل العشوائى ( الـ RAM ) ذاكرة مؤقتة Temporary Memory للقراءة والكتابة ، وتستخدم فى تخزين المعلومات والبرامج التى تقوم باعطائها للكمبيوتر أثناء تشغيله ، ومحتويات هذه الذاكرة يمكن تغييرها حسب الطلب . وعملية تخزين المعلومات والبرامج بهذه الذاكرة تعرف بالكتابة عليها ، أما عملية استرجاع هذه المعلومات والبرامج فتعرف بالقراءة منها .

ومحتويات هذه الذاكرة يتم برمجتها بواسطة الأشخاص المستخدمين للكمبيوتر عن طريق لوحة المفاتيح Keyboard ، وتفقد هذه المحتويات تماماً عند تحويل الكمبيوتر إلى وضع الإيقاف OFF ولذلك تسمى ذاكرة التبادل العشوائى ( الـ RAM ) بالذاكرة المتطايرة Volatile Memory .

ونسكن الذاكرة الداخلية ووحدة المعالج الدقيق فى رقاقة الحاسب الدقيق شكل (٢٥) التى تبلغ مساحتها ٥ ميلليمترات مربعة ، وسمكها ١ ميلليمتر وتوجد بالرقاقة أيضاً الوصلات البينية للدخال / الإخراج Input / Output Interfaces وهى قواعد توصيل Sockets بالحاسب الدقيق ، المستخدمة فى

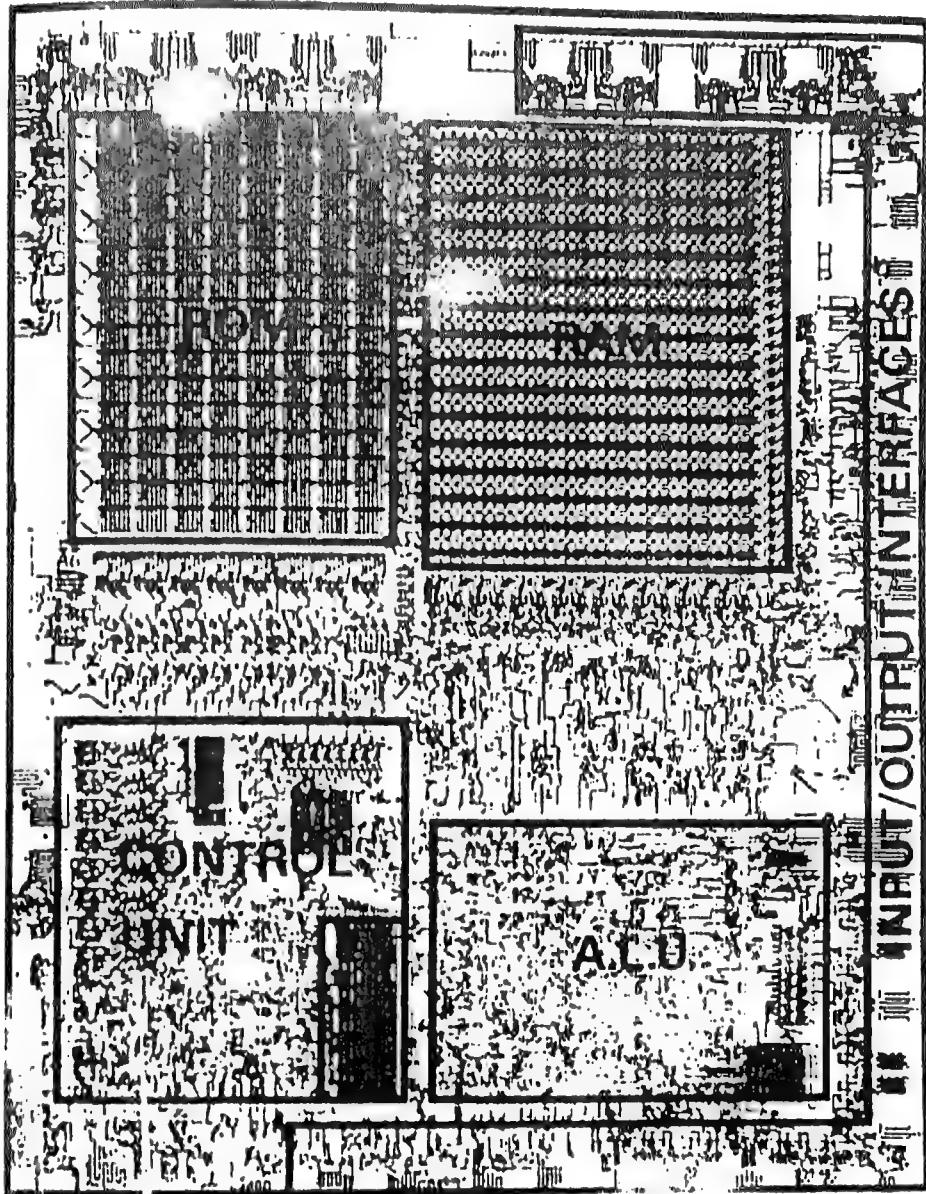
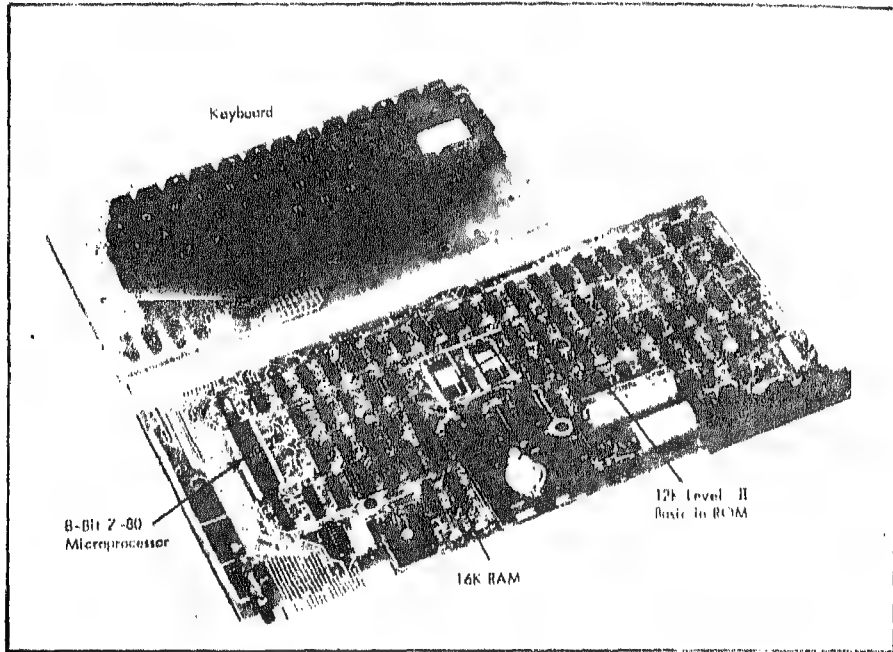


Figure 1. Computer contained in an area 5mm square by 1mm thick, consisting of all the essential units of a microcomputer

شكل (٢٥) رقاقة الحاسب الدقيق ( المساحة ٥ ميلليمترات مربعة ، وسعها ١ ميلليمتر )

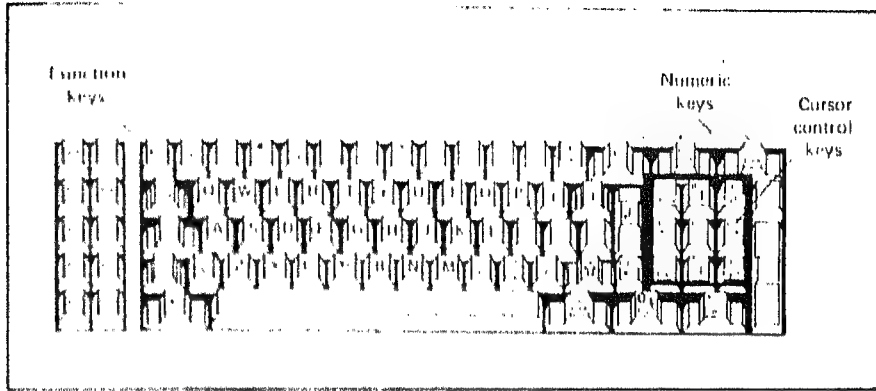
ربط وصلات الأجهزة الأخرى بطريقة مباشرة مع رقاقة الحاسب الدقيق وتسمى أيضا المنافذ **Ports** . وتوضع رقاقة الحاسب الدقيق ومجموعة الدوائر الالكترونية الضرورية لربط ، وتشغيل ، وتوصيل الحاسب الدقيق في سياج مع لوحة المفاتيح **Keyboard** شكل (٢٦) لتكون الحاسب الدقيق **Microcomputer** .



شكل (٢٦) سياج الذاكرة ووحدة المعالج الدقيق مع لوحة المفاتيح

### ■ لوحة المفاتيح **Keyboard**

يتم تغذية البيانات والتعليمات إلى ذاكرة الكمبيوتر باستخدام لوحة المفاتيح وهي تشبه لوحة المفاتيح الخاصة بالآلة الكاتبة ، ولكن يضاف إليها مفاتيح الوظائف والتعليمات **Function & Instruction Keys** . وتعتبر لوحة المفاتيح الوحدة الأساسية لادخال البيانات الخاصة بالمشكلة والتعليمات لتشغيل الكمبيوتر . وشكل (٢٧) يوضح لوحة المفاتيح المستخدمة في الحاسب الدقيق طراز **IBM PC** .

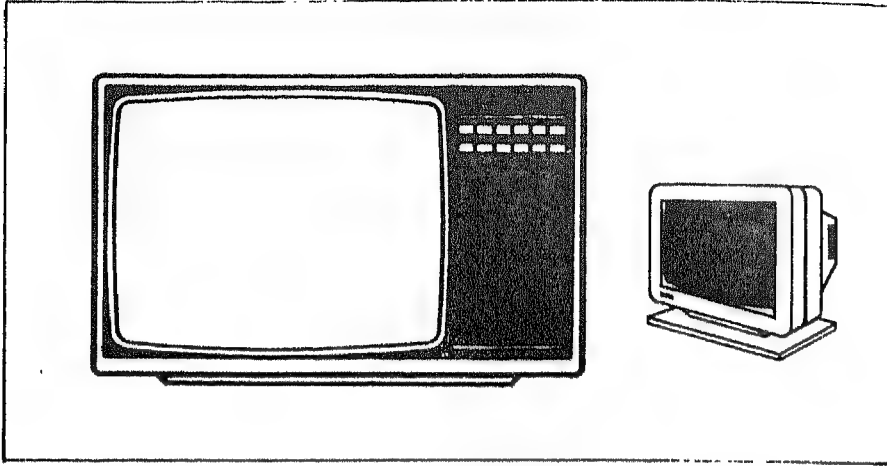


شكل (٢٧) لوحة المفاتيح للحاسب الشخصي IBM PC

### وحدة العرض المرئي Monitor Display

وهي الوحدة التي تظهر عليها مخرجات الكمبيوتر ، وتسمى النسخة المعروضة على الشاشة Soft Copy . والشاشات الأقل تكلفة هي ذات اللون الأبيض - الأسود أو الأخضر الفوسفوري وتسمى أحادية اللون Monochrome شكل (٢٨) . ووحدات العرض المرئية ذات الشاشة الملونة متاحة في كثير من أجهزة الحاسبات الدقيقة ولكن بتكلفة أكبر ، وبعض التطبيقات الخاصة مثل الرسوم البيانية والاحصائية والهندسية تتطلب وجود الشاشة الملونة .

ويمكن استخدام جهاز التليزيون المنزلي TV بدلاً من وحدة العرض المرئي في معظم نظم الميكروكمبيوتر ، وبصفة خاصة عند استخدامه في الأعمال المنزلية أو المدرسية ، ومن ثم توفير ثمن وحدة العرض المرئي ، وبعض نظم الحاسبات الدقيقة لها وحدات عرض مدمجة بها ، ويتراوح حجم الشاشة ( قطر الشاشة ) من ١١ إلى ١٤ بوصة ، بإمكانية اظهار ٢٤ سطرا ، كل سطر يحتوى من ٤٠ إلى ٨٠ حرفاً .



شكل (٢٨) وحدة العرض المرئى للحاسب الدقيق

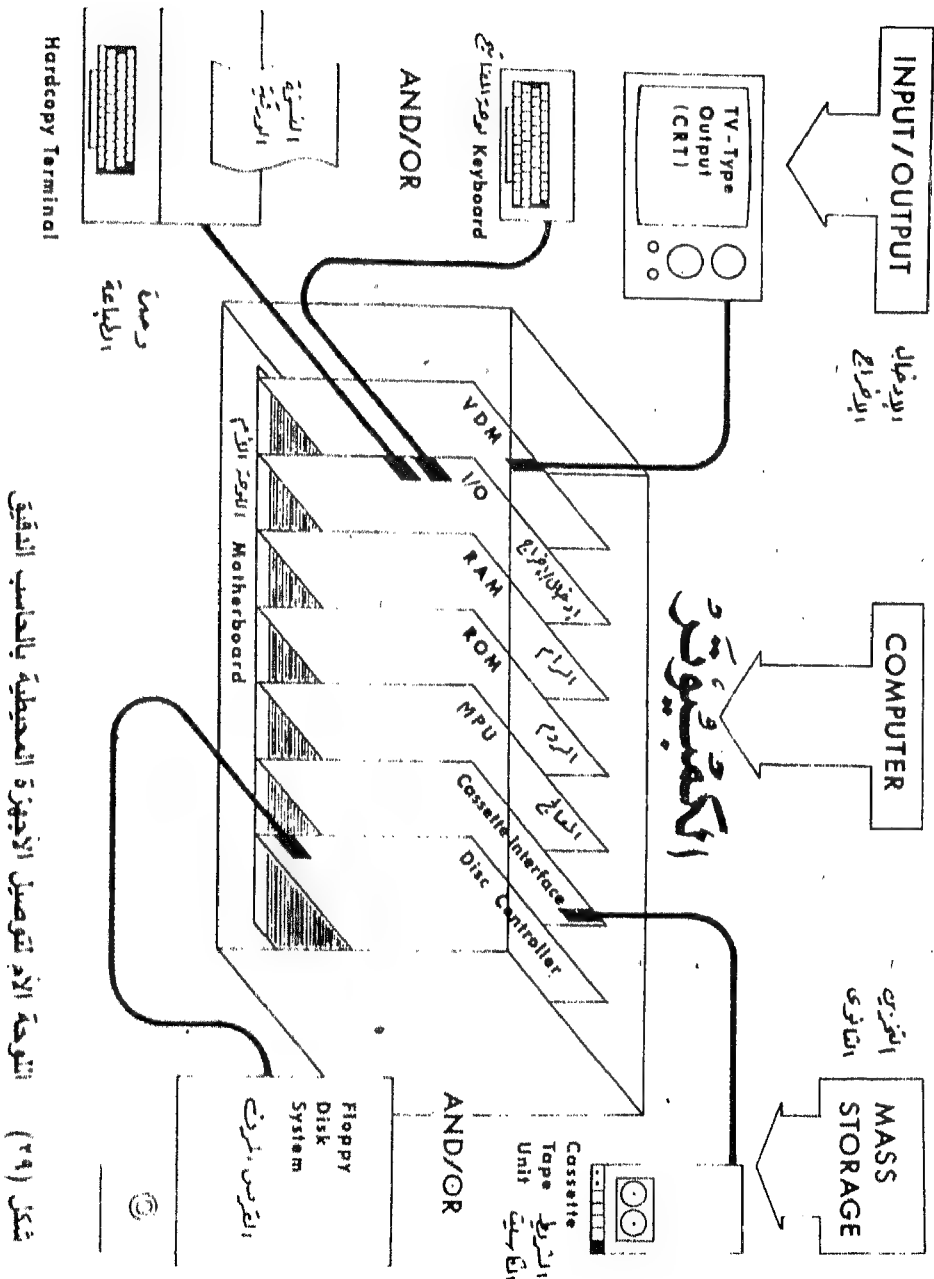
### ■ الأجهزة المحيطية Peripheral Devices

هى مجموعة الأجهزة الاضافية التى يتم توصيلها مع الذاكرة ووحدة المعالج الدقيق ولوحة المفاتيح والشاشة على اللوحة الأم Motherboard شكل (٢٩) مكونا نظام الحاسب الدقيق Microcomputer System الكامل ، والموضح فى شكل (٣٠) ، وأهم الأجهزة المحيطية الشائعة الاستخدام ، هى :

### ■ الطابعات Printers

تعتبر الطابعات من وحدات الاخراج الأساسية المستخدمة فى طباعة المخرجات الورقية ( مثال ذلك ايصالات الكهرباء ، وفواتير التليفون ) . وهى أكثر وحدات الاخراج شيوعاً ، وتقوم باعداد النسخ المطبوعة على الورق شكل (٣١) . ويوجد أنواع عديدة للطابعات وأشهرها :

- طابعة مصفوفة النقاط Dot - Matrix Printer
- طابعة عجلة ديزى Daisy wheel Printer
- الطابعة الحرارية Thermal Printer
- طابعة الحبر النفث Ink Jet Printer



شكل (٢٩) النسخة الأم لتوصيل الأجهزة المحيطية بالكمبيوتر





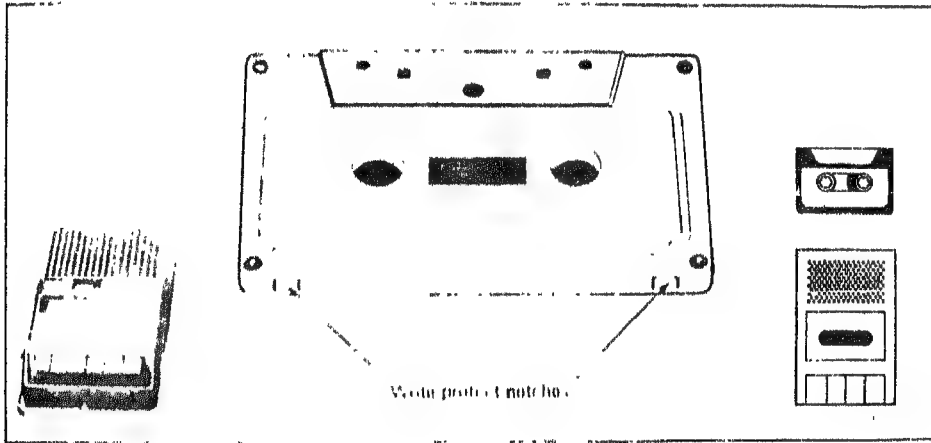
شكل (٣٠) الوحدات المكونة لنظام الحاسب الدقيق الكامل

• الحفظ Saving .

وهي عملية نقل البيانات والبرامج من ذاكرة الكمبيوتر وتسجيلها على شريط الكاسيت .

• التحميل Loading .

وهي عملية نقل البيانات والبرامج المسجلة على الشريط إلى ذاكرة الكمبيوتر .  
وبعض الحاسبات الأخرى تستخدم مسجل شريط كاسيت تم تصميمه وتصنيعه خصيصا للاستخدام مع الكمبيوتر ، ولا يصلح لتسجيل الأغاني والأحاديث .



شكل (٣٥) شريط الكاسيت Cassette Tape

## الفصل السادس

### أساسيات النظم

#### Systems Fundamentals

#### ١ - مقدمة :

من المعروف أن جميع المنشآت تحتاج الى نظم واجراءات لتنظيم وتوجيه أعمالها اليومية ، وبما أننا نعيش الآن في عالم النظم ، فقد أصبح من الضروري أن نتعرض في هذا الباب لأساسيات النظم ، حتى نعطي فكرة مبسطة للقارئ عن المفهوم الحديث لنظم المعلومات •

ويمكن تحديد المصادر والموارد اللازمة لضمان كفاءة النظام فالإنسان يعتبر من أهم هذه المصادر أو الموارد ، حيث يقوم بتشغيل النظام ، يستخدم النتائج المستخرجة ( المخرجات ) •

و بدون كفاءة وفاعلية العاملين في النظام ، فانه لن يعمل بالكفاءة المطلوبة ، ويغثث في تلبية رغبات المستفيدين من هذا النظام « المستخدم للنظام » •

ويعتبر التشغيل الآلى للبيانات من أهم مراريد النظام في وقتنا الحالى ، على الرغم من انه ليس الأمثل أو الأفضل دائماً ، فهناك عدد من المنشآت التى فشلت بسبب سوء استخدامها لهذا المورد ، ويرجع السبب الرئيسى للفشل الى الإدارة التى تحدد كيفية استخدام هذه المعدات ، وليس الى المعدات نفسها ، فاذا تم تحديد أهداف غير واقعية بدون تصور دقيق للأهداف المطلوب تحقيقها ، فان الفشل سيكون مصير هذا المورد •

وعلى ذلك ... فإن العامل البشرى يظهر بوضوح كعامل حيوى  
فى عملية تصميم النظم ، ويجب على مصمم النظم أن يأخذ فى اعتباره  
العاملين فى النظم ، والمستفيدين من هذا النظم .

والمدبر هو المسئول عن النظام فى إدارته ، وهو يقوم بإدارة  
النظم أو النظم حتى يستطيع أن يحقق الأهداف الإدارية والأهداف  
الاستراتيجية للمنشأة كلها ، ويوجد لكل نظام مجموعة من النظم  
الفرعية تسمى بالإجراءات ، وهى تستخدم لتوجيه إرشادات العاملين  
والموظفين والمدبرين فى أثناء عملهم وتساعدهم فى بذل الجهد المطلوب  
فى العمل - أى تقوم بعملية ترشيد الجهد .

والنظم والإجراءات الموجودة حالياً فى المنشآت المختلفة تعتمد  
أساساً على مجموعة كبيرة من الحقائق والآراء ، الأفكار الخاطئة  
بأهداف المنشأة . أما التعقيدات والصعوبات المختلفة الموجودة بداخلها  
فهى التى تجعل من الصعب على الإدارة أن تنفق على كيفية أداء العمل .  
ولذلك نجد أن هناك إدارات تعمل فى أكثر من غرض ، أو مديرين غير  
متعاونين مع بعضهم فى تحقيق أهداف المنشأة التى يعملون بها ،  
وتصبح وحدة الهدف عملية صعبة التحقيق بسبب تدهور العلاقات  
الداخلية وتزايد عدد العاملين وزيادة الخلافات القائمة داخل المنشأة .

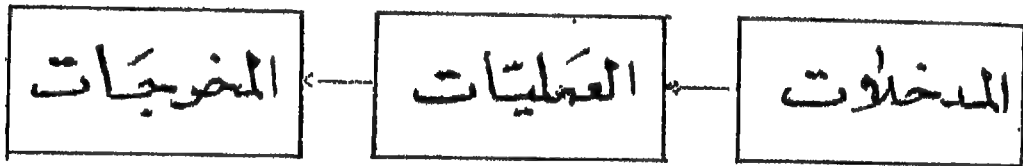
وغالباً ما يقع على عاتق الفرد المكلف بتصميم النظم الجديد أن  
يقوم - بالاشتراك مع إدارة المنشأة - بإعادة تحديد أهداف المنشأة  
بطريقة أكثر تحديداً ، ولكنه قد يواجه بمقاومة من عدد من العاملين  
بالمنشأة ، مما يتطلب منه أن يجمع الحقائق والآراء المختلفة حول  
الأهداف الجديدة .

والحقائق الباقية يجب فصلها عن الحقائق الأقل أهمية ، بالإضافة  
الى أن مهكل النظم يجب أن يسأل نفسه دائماً : ما الذى يريد أن  
يحققه ؟ ، وعندما يتم الاجابة على هذا السؤال بوضوح ، فإن تصميم

النظام يكون في الاتجاه الصحيح بحيث يصبح التنظيم أكثر واقعية  
ومحققا للأهداف الرئيسية للمنشأة •

## ٢ - فلسفة النظم ..... Systems Philosophy

كثيرا ما تستخدم كلمة « نظام » في معظم أوجه الحياة المختلفة ،  
ممثلا نجد من يتكلم عن نظام التعليم ، ونظام التأمينات الاجتماعية .  
أو النظام الاقتصادي ، أو السياسي ، أو نظام الحاسب  
الالكترونى ... الخ • ومن وجهة نظر نظم المعلومات ، فان أى نظام  
لا بد أن يتكون من عناصر ثلاث أساسية هي المدخلات ، والعمليات ،  
والمخرجات ، وشكل ٦ - ١ يوضح العلاقة بين هذه العناصر •



شكله ٦ - ١ العناصر الأساسية للنظام

ومعظم النظم تتكون من عناصر بشرية بالاضافة الى الآلات التى  
تستخدم فى النظام • فمثلا نجد أن نظام الانتاج والاجراءات الخاصة  
بتنظيم العمل والقوانين الحاكمة بالاضافة الى العاملين اللازمين لسير  
العمل وعناصر النظام هى التى تحدد اطار النظام ، ولكن هذا الاطار  
من الصعب تحديده بدقة ، ولكن محال النظم يستطيع بخبرته أن يعين  
الحدود التى يعمل بداخلها النظام • فمثلا نظام الانتاج يمكن أن يتضمن  
المواد الخام والمنتجات التامة بداخله فى حين أن نظاما آخر ربما يستبعد  
هذه العناصر ويضعها مع نظام المخزن •

### ٣ — تعريف النظام ..... System Definition

عرف شانون النظام على أنه مجموعة من الأهداف مرتبطة مع بعضها بعلاقات منتظمة لتنفيذ وظيفة معينة •

والمقصود بالأهداف هنا أنها عبارة عن مكونات أو أجزاء أو نظام فرعية والتي تقوم بتنفيذ الوظيفة •

كما عرف تاجرت النظام على أنه مجموعة من الأنظم الفرعية وعلاقاتها في بيئة معينة منظمة لتحقيق أهداف محددة •

وقد فسر تاجرت التعريف السابق في النقاط التالية :

#### — النظم الفرعية :

عبارة عن مجموعة المكونات التي تشكل النظام وبيئته •

#### — البيئة :

هي التي تعرف النظم الفرعية المحيطة بالنظام التي لا تكون جزء من النظام ولكنها تؤثر أو تتأثر بالنظام •

#### — العلاقات :

المقصود بالعلاقات هو الربط بين النظم الفرعية المكونة للنظام أو البيئة المحيطة بالنظام •

#### ✱ الأهداف :

أي نظام لابد أن يكون له هدف أو عدة أهداف وتمثل هذه الأهداف العائد الحقيقي الناتج عن عمليات تشغيل النظام •

وخلاصة القول فإنه يمكننا تعريف النظام على أنه مجموعة من

الأجزاء المتكاملة التى تتكون من مجموعة من الاجراءات المجمعة والمترابطة الضرورية للقيام بنشاط معين تحقيقا لأهداف محددة .

وسوف نناقش الاجراءات فى جزء لاحق من هذا الفصل .

ويتكون هذا النظام عادة من مدخلات ومجموعة من الاجراءات والامكانيات للحصول على مخرجات محددة وبالطبع فلا بد أن يكون ضمن هذا النظام وسيلة من وسائل الرقابة الفعالة على جميع مكونات « مدخلات / عمليات / مخرجات » .

#### ٤ - أنواع النظم ..... System Types

يمكن تصنيف النظم الى :

- ١ - نظم مغلقة - ونظم مفتوحة .
- ٢ - نظم محددة - ومحملة ومستقرة .

#### \* النظام المغلق :

هو النظام الذى يتحكم ويعدل فى عملياته أوتوماتيكيا نتيجة للبيانات الناتجة عن النظام نفسه .

فعلى سبيل المثال ... وحدة الطباعة السريعة المستخدمة فى الحاسبات الألكترونية ، يوجد بها مفتاح للدلالة على وجود الورق ، فإذا نفذ الورق اللازم للطباعة فإنه يعطى اشارات للدلالة على نفاذ الورق ، واثارات أخرى الى الآلة للتوقف عن الطباعة .

#### \* النظام المفتوح :

وهو النظام الذى لا يتم التحكم أو التعديل فى عملياته أوتوماتيكيا ، مما يتطلب أن يقوم فرد أو عدد من الأفراد بالاشراف على حدوث تدخل من جانبهم فى النظام .

فعلى سبيل المثال .. اذا كانت وحدة الطباعة السريعة المحققة بالحاسب الألكترونى لا تحتوى على مفتاح للدلالة على أن الورق المستخدم قد نفذ أم لا ، فإنه يجب على شخص ما القيام بهذه المهمة لإيقاف عملية الطباعة وكمثال آخر على النظام المغلق والمفتوح جهاز تكييف الهواء الذى يحتوى على ترموستات ، فعندما تقل درجة الحرارة عن درجة معينة فإن الجهاز يتوقف الى أن تعود درجة الحرارة مرة أخرى الى الارتفاع فيعمل الجهاز تلقائيا ، وهكذا .. ولكن اذا لم يكن هناك ترموستات فإن على شخص ما أن يقوم بهذه العملية ، بمعنى أن يقوم بتشغيل الجهاز أو إيقافه فى الأوقات والظروف التى تتطلب ذلك .

ويجب على محلل النظم أن يأخذ فى الاعتبار مميزات النظام المغلق والنظام المفتوح ، واستخدامات كل منها ، والصعوبات التى تواجه استخدامها .

فمثلا ... الأنظمة المغلقة تماما مازالت حتى الآن غير شائعة الاستخدام ، ولكن التطور الذى حدث فى السنوات الأخيرة يوضح أنه فى المستقبل يمكن الاعتماد على الحاسب الألكترونى فى اتخاذ القرارات الروتينية التى كان يتخذها الانسان من قبل ، ومحلل النظم يلعب دورا هاما فى هذا التغيير .

### ✻ النظم المحددة :

هى النظم التى تكون جميع مكوناتها وأحداثها مترقعة ويمكن وصف النظام وعملياته وتشغيله فى فترة زمنية محددة ، وأيضا يمكن التنبؤ بما سيتم فى الخطوات التالية ، فمثلا ... الماكينات الحاسبة الرقمية ، يمكن للتنبؤ بدقة بجميع عملياتها المستقبلية ، وكذلك فى حالة الآلات التى يتم للتحكم فيها بواسطة الحاسب يمكن وصف النظام بدقة فى فترة زمنية محددة .



### ❖ النظم المحتملة :

وهي النظم التي لا يمكن توقع أعمالها بدقة — مثال ذلك المخازن ،  
فمثلا ... لا يمكن أن نصف محتويات المخزن بدقة في فترة زمنية  
محددة ، ولا يمكن توقع ما سيحدث في الفترة المقبلة بدقة ، مثل ، هل  
سيزيد الطلب على سلعة أم هل سيقبل الطلب عليها ؟ وما مقدار الزيادة  
أو النقصان ... الخ .

### ❖ النظم المستقرة :

وهي النظم التي تكون جميع علاقاتها وارتباطاتها محددة بدقة ؛  
ولكن إذا حدث أى اضطراب أو تداخل في هذه العلاقات فان ذلك يكون  
لفترة محددة فقط ، وسرعان ما تعود الأوضاع الى حالتها الطبيعية مرة  
أخرى . فمثلا ... نظام مراقبة المخزون الذي يستخدم نظام الحد  
الأدنى للمخزون ، يعتمد على توقع الطلبات في المستقبل ، مما يسبب إعادة  
الطلب مرة أخرى في حالة الوصول الى الحد الأدنى للمخزون ، ولكن في  
بعض الأحيان — نتيجة طارئة — غالبا ما يقل الموجود فعلا بالمخازن عن  
الحد الأدنى للمخزون ، ولكن سرعان ما يتم استعاضة النقص عندما تعود  
الظروف الى طبيعتها .

### ٥ - النظم الفرعية Subsystems .....

عند النظر الى أى نظام نجد أنه يتكون من مجموعة من الأجزاء  
والمكونات التي في مجموعها تكون النظام كله — وهذه الأجزاء والمكونات  
تسمى النظم الفرعية ، والتي تتميز بخواص مشتركة Common Characteristics  
مثال ذلك لو قمنا بدراسة نظام إمداد الشركات الصناعية الكبرى ، نجد  
أن نظام هذه الشركة ينقسم الى مجموعة من النظم الفرعية ؛  
شكل ٦ - ٢ .

### ❖ النظام المالى للشركة .

- نظام الأفراد \*
- نظام المخزون \*
- نظام الإنتاج \*
- نظام التخطيط \*
- نظام التسويق \*
- نظام المشتريات \*

وهذه الأنظمة الفرعية تنقسم بدورها الى أنظمة فرعية أخرى وتقع هذه الأنظمة الفرعية في اطار الموارد الأساسية للنظام وهي :

- ١ - الموارد البشرية •
- ٢ - الآلات والمعدات •
- ٣ - رأس المال •
- ٤ - المواد الخام •

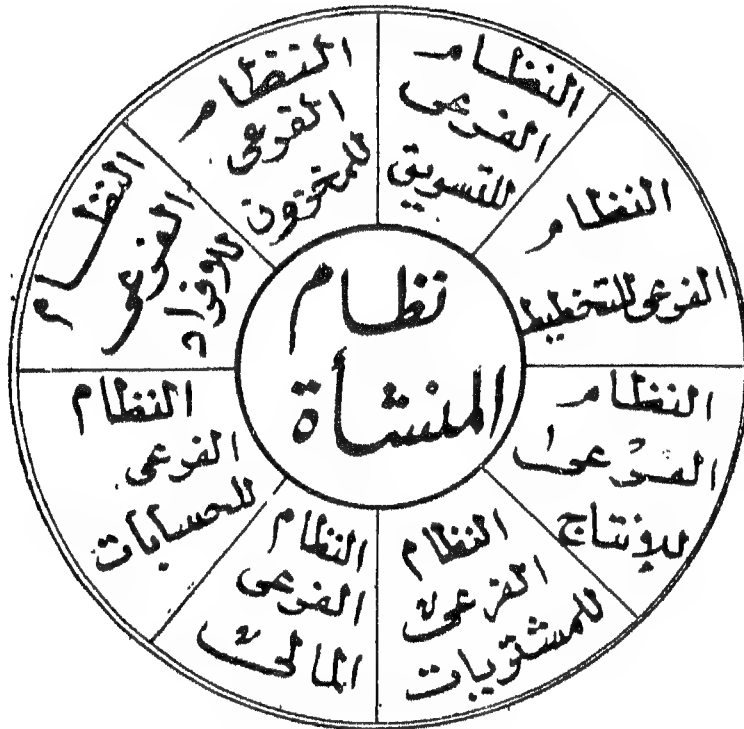
وشكل ٦ - ٣ يوضح البناء الهرمي للنظام •

#### ٦ - إجراءات النظام ..... System Procedures

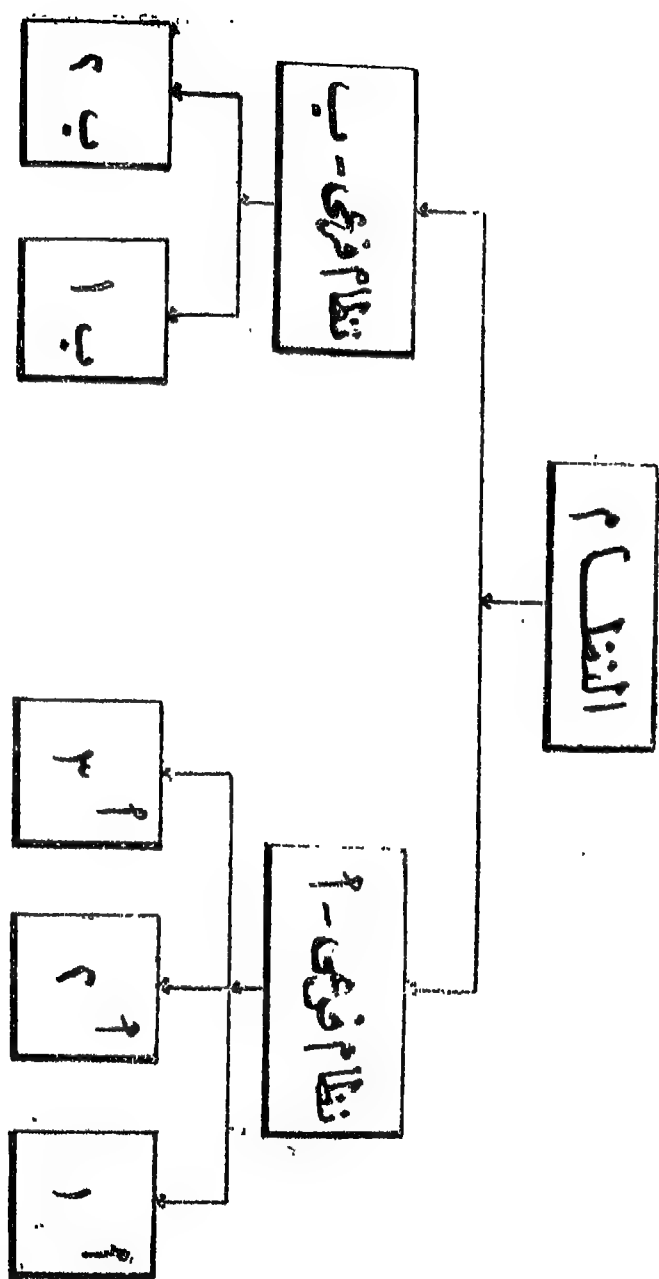
يستخدم مصطلح « إجراءات النظام » لوصف الأعمال المختلفة المكونة للنظام ، وبالطبع فان حجم وكمية الأعمال تختلف بطبيعة النشاط •  
فمثلا العملية الخاصة بتسجيل وترصيد حسابات معينة للعملاء تختلف عن العملية الخاصة بالبحث عن بطاقة خاصة ببيانات عميل في الفهرس الخاص •

ويمكننا القول أن الاجراءات عبارة عن مجموعة من الأوامر التفصيلية التي تصدر :

- ما يجب عمله وتنفيذه \*



شكل ٦ - ٢ النظم الفرعية للمنشأة



شكل ٦ - ٣ البناء الهرمي للنظام

- ✱ من يقوم بالتنفيذ •
- ✱ متى يتم التنفيذ •
- ✱ كيف يتم التنفيذ •

وتعتبر الاجراءات هى الدليل الذى يوضح الخطوات والأوامر التى يجب اتباعها لتوضيح خطوات سير العمل كما أن الاجراءات توضح كيف يمكن للأجزاء أن تتكامل أى كيف يمكن أن تكون النظام كله •

### ١/٦ - الاجراءات المكتوبة :

بعض المنشآت لديها سجلات مكتوب عليها النظم والاجراءات على شكل كتيبات اجراءات النظام ويحتوى هذا الكتيب على أوامر مكتوبة على ما الذى يجب عمله وكيف ومتى وأين • ويعطى أيضا معلومات من التنظيم المؤيد لهذا النظام • ويستحسن أن يصمم هذا الكتيب تصميمًا مرنا بالطريقة التى تسمح بتعديله على فترات زمنية كلما لزم الأمر ذلك - بمعنى اضافة عدد من الاجراءات أو تعديل مجموعة اجراءات • كما يفضل أن يكون الكتيب مصمم ومكتوب بطريقة تحوز على اهتمام وثقة المستفيدين •

ومن مميزات الاجراءات المكتوبة :

- ✱ تقوية وتعزيز الاهتمام بالنظم •
- ✱ توحيد أسس العمل •
- ✱ سهولة الاشراف والرقابة على الأعمال •
- ✱ تعتبر كأساس للتدريب على أعمال النظام •

✱ تحديد سلطة ومسئولية كل فرد في التنظيم طبقا للعمل المكلف بتأديته •

✳ التعرف على العلاقات بين الاجراءات المتداخلة في النشاط الواحد •

✳ سهولة تطوير الاجراءات وخصوصا في حالة التصميم المرن للكتيب •

✳ استمرار العمل وعدم توقفه في حالة ترك الموظفين ذوى الخبرة له •

وهناك بغض العيوب للكتيب والاجراءات نذكر منها :

✳ يمكن أن تكون هذه الكتيبات مكلفة خصوصا اذا كانت تحتوى على وصف مطول للاجراءات •

✳ تحتاج الى فترة زمنية والى أفراد مدربين على كتابة الاجراءات • وفى بعض الأحيان يصعب توافر الأفراد المدربين أو توفير الوقت اللازم لاعداد وكتابة هذه الاجراءات •

✳ يصعب تعديل واضافة عدد من الاجراءات ، خصوصا اذا كان تصميم الكتيب غير مرنا •

## ٢/٦ - أنواع كتيبات الاجراءات :

تعتبر كتيبات الاجراءات أحد أنواع التوثيق ونعرض في هذا الجزء عدد من أنواع كتيبات الاجراءات على سبيل المثال فقط وليس على سبيل الحصر •

✳ كتيبات اجراءات العمل :

وتحتوى على معلومات تفصيلية عن كيفية تنفيذ عملية أو نشاط •

### \* كتيبات السياسات :

يكون لكل سياسة كتيب خاص بها يحتوى على سياسة الادارة المتعلقة بكيفية تنفيذ المراحل المختلفة للنشاط وعادة فان السياسات توضح الخطوط العريضة ومتضمنة الخطوات التي يجب أن تتبع في تنفيذ الأعمال •

### \* كتيبات التنظيم :

تحتوى على معلومات عن بناء وهيكل العمل مثل الأهداف المطلوب تحقيقها / خرائط الهيكل التنظيمى / حدود السلطة المركزية أو اللامركزية ... الخ •

### \* كتيبات الأنظم :

تحتوى على معلومات عن النظام المستخدم حالياً ومتطلبات النظام والتوصيات الخاصة بالنظام الجديد •

### \* كتيبات وثائق البرامج :

تحتوى على خرائط سير البرامج ووصف لشكل المدخلات والمخرجات ووصف للملفات المستخدمة على الحاسب الألكترونى •

ويمكن أن يتضمن هذا الكتيب معلومات عن كيفية تنفيذ البرامج بواسطة الحاسب ومعلومات عن أوساط التخزين المستخدمة سواء كانت شرائط ممغنطة أو أقراص ممغنطة والتنظيم المتبع على هذه الأوساط وكيفية تشغيلها •

وتجدر الإشارة هنا الى أنه فى بعض الأحيان تكون المعلومات الخاصة بتنفيذ البرامج وأوساط التخزين المختلفة موجودة فى كتيب مستقل خاص بذلك •

### ● كتيب مكتبة الكمبيوتر :

ويتضمن هذا الكتيب معلومات خاصة بطرق وأساليب الحفظ المتبعة على الشرائط والأقراص الممغنطة •

### ● كتيب تجهيز البيانات :

يحتوى على معلومات عن اجراءات التشغيل المتعلقة بتجهيز البيانات للحاسب الإلكتروني وهذه المعلومات تعتبر هامة لعمليات تدليل النظم والبرمجة والتشغيل •

### ٢/٦ - اعداد اجراءات النظام :

أول خطوة في اعداد الاجراءات هي النظر الى النظام بالنظرة الشاملة ، ولكن كلما كبر وتضخم النظام كلما كان هناك احتمال للردواج في اجراءات العمل وحركات الأفراد وهجم السجلات المستخدمة •

ولتلافى عيوب النظم الكبيرة يتم تقسيم النظام الى مجموعة من النظم الفرعية التي تقسم بدورها الى مجموعة من الأجزاء ( المكونات ) الصغيرة ويتم عدد من العمليات الرقابية على كل جزء للتأكد من تحقيق الغرض أو الهدف المطلوب ( تحقيق التكاليف / زيادة المخرجات / تحسين الخدمة ... الخ ) وأيضاً لفحص النماذج المستخدمة والتأكد من سلامة تسجيل البيانات وطريقة الحفظ المستخدمة حتى نضمن سلامة وسرعة الاسترجاع •

ويفضل أن تتم مراجعة سنوية لاجراءات العمل حتى نضمن سلامة العمل داخل النظام بالكفاءة المطلوبة •

والاجراءات تختلف عن السياسات من حيث أنها تكون أدق وأكثر



تفصيلاً من السياسات وعند كتابة الاجراءات هناك عدة نقاط يجب مراعاتها حتى نضمن أنها كتبت بالطريقة الصحيحة مثل :

- ١ — تحديد المشكلات والأهداف •
- ٢ — جمع الحقائق والبيانات حتى نضمن واقعية وكفاية الاجراءات •
- ٣ — تحليل البيانات للتأكد من سلامة التسجيل وأن جميع العلاقات المرتبطة ببعضها قد تم التعرض لها في عملية جمع البيانات وتأثير التغيير في اجراءات عملية معينة على العمليات الأخرى المرتبطة بها •
- ٤ — كتابة الاجراءات وتتم هذه العملية عن طريق التفكير الجيد الخلاق والقدرة على التصور والابتكار وذلك حتى نضمن أن الاجراءات تحقق ما هو مطلوب في الحاضر مالاضافة الى المتطلبات في المستقبل ورغبات الادارة •
- ٥ — مراجعة الاجراءات قبل تنفيذها للتأكد من أن جميع النقاط قد تم التعرض لها وأن الاجراءات مرنة بحيث تسمح بالتعديل والتعامل مع المشاكل غير المترقعة وانها تتمتع بسهولة في الئهم وراصة للجميع وتحقق الأهداف المطلوبة •
- ٦ — التنفيذ والمتابعة : والمتصور هنا هو تنفيذ الاجراءات المؤسسية ومتابعة هذا التنفيذ لحل المشاكل الناتجة عنه والاجابة على أية استفسارات من قبل العاملين وتسجيل الملاحظات والمشاكل والاقتراحات والوقت الذي يستغرقه تنفيذ الاجراءات •
- ٧ — تقييم الاجراءات من ناحية أنها تحقق الأهداف المطلوبة

وتساعدها على حل المشاكل وانها مفهومة من الجميع وسهوله  
التنفيذ ودرجة المرونة التى تتمتع بها والقيام بالتعديلات  
اللازمة اذا اقتضى الأمر ذلك •

#### ٤/٦ - اساليب كتابة الاجراءات :

هناك ثلاثة أساليب أساسية لكتابة الاجراءات هي :

- \* الأسلوب القصصى أو الروائى
- \* أسلوب الخطوة خطوة
- \* أسلوب السيناريو

#### ( ١ ) الأسلوب القصصى أو الروائى :

يتم تكوين الاجراءات على شكل فقرات ويكون الهدف الرئيسى  
ما هذه الفقرات هو كتابة اجراءات على شكل قصصى بحيث تعرض وتفيد  
ن ما الذى يجب عمله وكيف يتم ومتى يتم ومن الذى يقوم به ؟ •

ويجب أن يتضمن الأسلوب الروائى كل ما له أهمية بالنسبة للاجراءات.  
ويمكن أن يتضمن رسومات وخرائط وتبسيط الاجراءات للمستفيدين •  
ويعتبر الأسلوب القصصى أو الروائى صعب وشاق بحيث يجب أن يكتب  
بالطريقة السهلة التى تجعل من يقرأه من المستفيدين قادرا على فهمه  
واستيعابه •

#### ( ب ) اسلوب الخطوة خطوة :

وفى هذا الأسلوب يتم تقسيم الاجراءات الى خطوات على أساس  
العناصر الأساسية حيث يتم توضيح كل عنصر فى خطوة واحدة فقط •

وهذا الأسلوب يساعد في سهولة الرجوع الى الأجزاء المختلفة  
للإجراءات بحيث أنه يكتب بطريقة سهلة تساعد على سهولة قراءة وفهم  
هذه الإجراءات •

وفي كل خطوة من الخطوات يتم توضيح ما الذي يجب عمله وكيف  
يتم وأين يتم ومتى يتم وبعض المعلومات الأخرى اللازمة لشرح  
للإجراءات التي تستخدم •

### (ج) أسلوب السيناريو :

وفي هذا الأسلوب تتم كتابة الإجراءات بحيث تحدد — أيضا —  
• الذي يجب عمله وكيف ومتى وأين •

ويستخدم في ذلك الأرقام المسلسلة والأفعال والكلمات بحيث تكون  
واضحة في شكل سيناريو يوضح ما الذي يقوم به الموظف الأول ثم ماذا  
يتم بعد ذلك من الموظف الثاني وهكذا بمعنى أن هذا الأسلوب يتخيل  
الموظفين على أنهم ممثلين بواسطة وظائفهم وأعمالهم ويتم توزيع  
الدور عليهم بالترتيب وطبقا للأزمة معينة يقتضيها العمل •

### ٥/٦ — فن صياغة الإجراءات :

يجب أن تصاغ الإجراءات بحيث توضح الأعمال التي يجب أن يتبعها  
الموظفين بسهولة ووضوح • ويتم ذلك عن طريق تحديد المتتابع المنطقي  
للخطوات التفصيلية لكل إجراء مع استخدام الخرائط والجدول وبعض  
أمثلة من النماذج لجعل الإجراءات أكثر وضوحا وبساطة • كما يمكن  
استخدام العناوين الرئيسية والجزئية والعناوين الفرعية لتقييم الإجراءات  
الى خطوات مفصلة يسهل فهمها مع استخدام فقرات صغيرة وجمل  
ويفضل أن تحتوى على فكرة واحدة •

ويجب فهرسة كتيب الاجراءات حيث أن الفهرس يعتبر مفتاح استرجاع المعلومات بالاضافة الى حفظ النماذج في الكتيب وفهرستها حسب ارقامها أو أسمائها •

كما يجب توضيح نظم الحفظ المستخدمة للسجلات والتقارير والنماذج وأى وثائق أو أوراق أخرى مستخدمة كما يجب توضيح وحدات الحفظ المستخدمة •

ويجب أن تكون الاجراءات موجهة مباشرة للهدف والغرض الأساسى مع الأخذ في الاعتبار أساليب تحديث وتعديل الاجراءات ونشرها وأحد أساليب نشر الاجراءات ، يكون عن طريق طبعها في كتيب وتوزيعه على المستفيدين ثم طبع وتوزيع التعديلات كل فترة زمنية معينة •

#### ٧ - تبسيط الاجراءات وتحسين نظم العمل :

مما سبق يتضح لنا أن الاجراءات المرنة والسهلة تساعد على انجاز الأعمال وتحقيق الأهداف ، ومن ناحية أخرى فان تعقيد الاجراءات يؤدي الى زيادة المشاكل والبطء في انجاز الأعمال وزيادة التكاليف . يتضمن برنامج تبسيط الاجراءات وتحسين نظم العمل ودراسة النظم الحالية التي تستخدمها المنشأة واستخدام معايير عملية ووسائل فنية تساعد في تحديد المشاكل وتحليلها ودراستها واقتراح حلول للمشاكل بغرض تحسين نظم العمل •

وعمرها فإنه يمكننا القول بأنه توجد دائما طريقة أو طرق أفضل للعمل من الطريقة المتبعة حاليا وقت الدراسة مع مراعاة الظروف المحيطة والتكاليف اللازمة •

وفيما يلي الخطوات التي يجب اتباعها عند القيام بدراسة تبسيط الاجراءات وتحسين نظم العمل •

## ١/٧ - تحديد المشكلة :

يمكننا القول بأنه لا توجد طريقة لإنجاز الأعمال تخلو من مشاكل سواء كانت بسيطة أو معقدة ولكن الاحساس بالمشكلة والتعرف عليها وتحديددها بوضوح وبدقة يعتبر نصف الطريق الى الحل المناسب المطلوب الوصول اليه • وقد يتطلب ذلك القيام بدراسة أولية للنظام الحالي وتحديد المشكلة والظروف المحيطة والعوامل التي تؤثر في ظهورها •

## ٢/٧ - جمع البيانات :

حتى نستطيع تبسيط الاجراءات وتحسين نظم العمل — فان الأمر يقتضى جمع بيانات عن النظام الحالي ( النظام تحت الدراسة ) ويمكن الاستعانة بالخرائط لوصف العمل بصورة مبسطة ويجب التأكد من أن البيانات التي تجمع تطابق الواقع فعلا وتشمل جميع النقاط والتفاصيل ولكن لا يجب المغالاة في جمع البيانات الزائدة عن الحاجة تسبب أضرارا كثيرة وتؤدي الى عرقلة الدراسة •

## ٣/٧ - تحليل البيانات :

تتضمن عملية تحليل البيانات التأكد من أن جميع البيانات المطلوبة قد تم جمعها وتسجيلها بالصورة المناسبة • ثم بعد ذلك تتم عملية تجزئة كل عملية الى خطواتها الأولية ودراسة كل خطوة بدقة والاجابة عن الأسئلة الآتية :

- \* ما العمل الذي يتم انجازه والغرض منه ؟ •
- \* أهمية وضرورة العمل وتكاليفه •
- \* امكانية الاستغناء عنه أو حذفه •

\* أين يتم انجاز العمل وهل يمكن انجازه بفاعلية أكثر في مكان آخر ؟

\* من يقوم بانجاز العمل وما المهارات المطلوبة لانجازه ؟

\* متى يتم انجاز العمل ؟

\* كيف يتم انجاز العمل ؟ ولماذا بهذه الطريقة ؟ وهل توجد طريقة أخرى لانجاز العمل بطريقة أكثر بساطة ؟

وتجدر الاشارة هنا الى أنه ليس من الضروري أن نأخذ هذه الأسئلة في الاعتبار بالنسبة لكل خطوة من الخطوات والا تعقدت الدراسة واستغرقت وقتا وجهدا كبيرا .

#### ٤/٧ - تحسين وتطوير النظام :

تتضمن هذه الخطوة تقديم عدد من المقترحات واختيار أفضلها مع مراعاة ظروف العمل وتكاليفه ويمكن أن يتم تبسيط وتحسين العمل عن طريق حذف بعض الخطوات أو ضمها أو إعادة ترتيبها وتسلسلها مع الأخذ في الاعتبار المواد المستخدمة والمعدات والآلات المستخدمة وتصميم مكان العمل وبيئة العمل .

ويلاحظ عند اختيارنا الأفضل المقترحات لتبسيط الاجراءات وتحسين نظم العمل أن الطريقة المقترحة تكون أفضل من غيرها بشكل نسبي وأنهما ترتبط بجميع العوامل والظروف الخاصة بالعمل والمحيط به .

#### ٥/٧ - التنفيذ والمتابعة :

يجب اختيار الطريقة المقترحة قبل التنفيذ النهائي لها لمعرفة كيفية سير العمل بالطريقة الجديدة والتعديلات المطلوبة ومدى ملاءمتها لظروف العمل وللأفراد ومدى تقبل الأفراد للطريقة الجديدة ومقاومتهم لها وتلقى مقترحاتهم .

وبعد عملية اختيار الطريقة الجديدة تبدأ عملية التنفيذ الفعلى ويجب أيضا أن يعقب ذلك متابعة للتنفيذ وتسجيل نتائج المتابعة للملاحظة القصور فى التطبيق ان وجد واكتشاف المشاكل وسرعة علاجها ومساعدة الأفراد واقترح أى تعديلات لضمان سير العمل وتحسينه .

## ٨ - محلل النظم :

ان التطور الهائل الذى حدث مؤخرًا فى تكنولوجيا المعلومات فى المنشآت الحديثة كان له تأثيران ، الأول هو استقلال نظم المعلومات عن النظم الادارية والنظم التنفيذية . والثانى ظهور أثر ذلك على الهيكل التنظيمى والعلاقات داخل المنشأة ، بمعنى ظهور ادارات خاصة بالنظم ، وهذان التأثيران جعلتا من الضرورى وجود أفراد متخصصين لتصميم وتطوير نظم المعلومات داخل المنشآت وخصوصا مع ضخامة حجم المنشآت وزيادة الحاجة الى المعلومات المتغيرة . ومحلل النظم عليه أن يؤدى هذه المهمة بنجاح فان عليه أن يتبع الآتى :

١ - أن يحدد مع الادارة المعنية ماهية المعلومات المطلوبة فعلا . وعليه أيضا - اذا أمكنه ذلك - تحديد تكلفة وعائد هذه المعلومات ، وبالتالي فان هذه التكلفة تتضمن تكاليف تشغيل البيانات ثم مقارنتها بالعائد المنتظر .

٢ - توضيح الغرض الأساسى من النظام الجديد ، أو من الإضافات أو التعديلات المطلوبة على نظام المعلومات القديم .

٣ - جمع البيانات وتحليلها ومناقشة الادارة المستفيدة من ذلك حتى يستطيع محلل النظم أن يحدد متطلبات النظام الجديد . ومن واجب الادارة المستفيدة الموافقة أو عدم الموافقة على تحديد المتطلبات أو تعديل هذه المتطلبات قبل أن يبدأ محلل النظم فى عملية تصميم النظام الجديد .

١ - تصميم النظام أو عمل اضافات أو تعديلات عليه وعلى محلك  
النظم أن يراعى فى تصميمه تحقيق المتطلبات والرغبات المطلوبة  
من قبل الادارة المستفيدة ، ومراعاة تكاليف النظام المقترح ،  
والعائد المنتظر منه •

وعند تصميم النظام يجب مراعاة تقديم مجموعة من البدائل  
مع توضيح مزايا وعيوب كل منها ، وأثر ذلك على المنشأة  
كلها •

٥ - وبعد أن يقوم محلك النظم بتصميم النظام الجديد يبدأ  
بتنفيذه ، وفى هذه المرحلة يقوم محلك النظم بالآتى :

✱ اعداد خطة التنفيذ •

✱ اعداد وتدريب الأفراد اللازمين للتنفيذ والتنسيق بينهم •

✱ اعداد وتوجيه العاملين بالحاسب الالكترونى ان وجد •

✱ المراجعة المستمرة لاجراءات العمل المتبعة حتى يتمكن من  
الاكتشاف الفورى للأخطاء والمعوقات •

✱ متابعة تنفيذ النظام ككل ، بحيث يتأكد من أن جميع أجزاء  
النظام تعمل بطريقة متكاملة مع اجراء التعديلات اللازمة ،  
للوصول بالنظام الى تحقيق الأهداف المطلوبة •

ونجد أنه فى المنشآت الكبرى لا يستطيع القيام بهذا الدور  
فرد واحد ، بل يحتاج الأمر الى أكثر من محلك نظم ، وأيضاً الى رئيس  
محلى النظم حتى يستطيع أن يقوم بتنظيم وتنسيق العمل بينهم •

من كل ما تقدم يتضح لنا أن محلك النظم هو شخص مؤهل تأهيلاً  
خاصاً ويتمتع بقدرات وخبرات خاصة تمكنه من أن يبدأ بمشكلة معقدة  
ثم يقوم بتجزئتها ودراستها وتقديم مجموعة من الحلول البديلة ، ومحلك



النظم يقوم بدراسة النظم المختلفة ومشاكلها والرسائل والأساليب الممكنة لتطوير العمل بها كما يمكنه في حالة تكليفه بمجموعة من الأهداف المطلوب تحقيقها أن يقوم بتصميم النظام الذي يحقق تلك الأهداف ، ومن الضروري لحل النظم أن يعرف جيداً البيانات والمعلومات المستخدمة في النظام الحالي والبيانات والمعلومات المطلوب استخدامها في النظام الجديد . وعليه أن يقوم بدراسة امكانيات العاملين في النظام الحالي واحتياجات النظام الجديد من الأفراد والخبرات والقدرات . وعليه أن يدرس الأوضاع الحالية للآلات والأجهزة المستخدمة في النظام الحالي ومدى كفاءتها وفعاليتها في العمل والمشاكل المترتبة على استخدامها ومدى ملاءمتها للنظام الجديد .

وعلى محلل النظم أن يستعرض النماذج والتقارير المستخدمة في النظام الحالي ومدى ملاءمتها للنظام الجديد المقترح ، والتعديلات اللازم إجراؤها عليها ، والمشاكل التي تواجه استخدام تلك النماذج والتقارير .

ويمكن القول أن الوظيفة الأساسية لمحلل النظم ليست هي تصميم وتطوير النظم التي تتوافق مع أهداف وآمال وطموح الإدارات الأخرى والعاملين داخل المنشأة ، مع مراعاة العوامل المؤثرة في أنشطة المنشأة والأنظمة الأخرى المتداخلة والمتفاعلة معها .

ويجب على محلل النظم أن يكون قادراً على التعامل مع النظم التي تستخدم الأساليب اليدوية التقليدية أو النظم التي تعمل بالأساليب اليدوية التقليدية أو النظم التي تعمل بالأساليب المتطورة الحديثة ، الحاسب الإلكتروني والميكرو فيلم ، والتعرف على مزايا وعيوب كل أسلوب ، ويجب أن يكون ملماً بأساليب تخطيط البرامج للحاسبات الإلكترونية علماً بأن وظيفته ليست وفقاً على كتابة البرامج ، ولكنها دراسة وتصميم وتطوير النظم بحيث يتم وضع النظام بطريقة تساعد مخططي البرامج على انجاز عملهم بسهولة ويسر . ومحلل النظم يعتبر

المستول عن تحديد التصميم النهائي للنظام ويستعين في ذلك بالخبرات المختلفة مثل مخططي البرامج ومصممي النماذج . . . الخ ، التي تساعد في انجاز عمله .

وبعد عرض دور محلل النظم في المنشأة ، يمكن القول بأن أسلوب تحليل النظم في معالجة المشاكل يختلف عن أسلوب التجربة والخطأ . ففي تحليل النظم يجب التعرف على كافة المؤثرات والمحددات وتقييمها في ضوء تأثيراتها على نقط القرار والنظام .

وتعرف نقطة القرار بأنها نقطة في النظام يجب عندها أن يقوم شخص ما أو بأسلوب آلي باتخاذ قرار نتيجة لدخلات محددة . وعند النظر الى نقطة القرار في أي نظام فاننا يجب أن نأخذ في الاعتبار الأنظمة الأخرى المتداخلة والمؤثرة في هذا النظام سواء كانت أنظمة داخلية أو خارجية ومدى تفاعلها مع نقطة القرار - الضرائب - الجمارك . . الخ . وعلى محلل النظم في أثناء قيامه بدراسة النظام أن يتعرف على جميع نقط القرار ومدى أهمية وفاعلية كل واحدة منها وعلاقتها بأهداف النظام وذلك قبل أن يبدأ في اجراء أي تعديل أو تطوير للنظام .

## ٩ - خصائص النظام الجيد :

عند هذه النقطة يجب أن نوضح خصائص النظام الفعال حيث ترتبط هذه الخصائص بعناصر تشغيل النظام .

### \* القبول :

يعتمد نجاح النظام على مدى قبوله من قبل العاملين في المنشأة فإذا كان العاملون مقتنعون بأن النظام لن يعود عليهم بأي نفع بمعنى أنه نظام غير جيد من وجهة نظرهم ، فان النظام في هذه الحال يكون غير مقبول .

وحتى يتم التغلب على هذا الموقف ، فإنه يجب اشتراك العاملين في مراحل اعداد وتصميم النظام ، لأنهم في الواقع يمثلون العاملين الذين يتبع على عاتقهم تنفيذ النظام الجديد .

### \* الاقتصاد :

يجب جمع البيانات من مصادرها الأولية بدقة ويجب تتبع هذه البيانات في مراحل سيرها داخل النظام حتى نضمن سلامتها وعدم حدوث أخطاء بها ، والا فان الأمر سوف يتطلب إعادة جمع البيانات مرة أخرى مما يزيد التكاليف . ويجب ممارسة الأنشطة بالترتيب والتسلسل المرجود به داخل المنشأة كما يجب أن نأخذ في الاعتبار تجنب التكرار في الملفات والمستندات المستخدمة وأن تكون الدورة المستندية غير مطولة أو مكررة .

وفي النظام الفعال يجب أن نأخذ في الاعتبار تكاليف النظام ، وأن نقارن بين هذه التكاليف بالعائد من استخدام هذا النظام ، فلا يصح وجود خدمة أو عمل بدون أن يكون واضحا تماما العائد من هذه الخدمة أو هذا العمل . ويجب أن يحدث هذا التوازن بين النظام بفروعه ومكوناته المختلفة وبين العائد المنتظر من استخدام .

وعند مناقشة مركزية أو لا مركزية تنفيذ النظام فيجب أن نقارن بين مدى توفر في تنفيذ النظام مع عدم التكرار في تنفيذ الأعمال وبين تقليل الاتصالات بين النظم المختلفة والمستندات الورقية المتداولة في حالة اللامركزية . كما يجب أيضا تقليل الزمن اللازم لتنفيذ الأعمال وزيادة المرونة والرقابة على الأعمال والمسئوليات والسلطات في حالة المركزية .

### \* المرونة :

يجب أن يكون النظام مرنا حتى نضمن فاعليته بمعنى أن يتقبل التعديل والتغيير تحت الظروف المختلفة المحيطة به ويجب أن تتقبل

لإدارة هذه التعديلات أو التغييرات ، وبدون المرونة المطلوبة قد تفقد المنشأة عملاتها بالإضافة الى وقوع العديد من المشاكل الأخرى التي يمكن أن تنتج من العاملين في المنشأة نفسها بسبب جمود النظام ، وعلى ذلك فالنظام الفعال هو النظام الذي يسمح بالمرونة الكافية لاجراء أية توسعات أو اضافات دون حدوث مشاكل •

### ✽ امانة الاعتماد عليه :

ان تكامل وترابط النظام هو الذي يجعله في حالة تسمح بالاعتماد عليه ، بمعنى آخر ، فان تكامل وترابط عملية ادخال البيانات واجراءات وطرق تشغيل البيانات ثم الحصول على النتائج والمعلومات المطلوبة هو الذي يجعل النظام فعالا ويمكن الاعتماد عليه ، النظام الذي يحتوى على رقابة داخلية قوية وفعالة هو النظام الذي يمكن الاعتماد عليه ، لأن به عدد من نقط الرقابة في مراحل التشغيل المختلفة التي تسمح بالرقابة المستمرة على جميع عملياته ، مما يؤدي الى انسياب العمل داخل المنشأة • وهذه النقط الرقابية يجب أن تكلف بها ادارات أخرى غير الادارات القائمة بالتنفيذ •

### ✽ البساطة :

يكون النظام ناجحا بقدر ما يكون بسيطا وسهلا فجمع وتسجيل البيانات يجب أن يتم من مصادرها بقدر الامكان حتى نضمن عدم التكرار أثناء نقل البيانات ، وأن يتم التشغيل بترتيب وتسلسل معين مما يساعد على أداء الأعمال بسهولة وييسر الاتصال مع الأجزاء الأخرى المكملة له ، ويسمح النظام بتكوين مجموعات عمل ، بمعنى أن الأنشطة المتشابهة تكون لها مجموعات عمل بالإضافة الى رئيس يشرف عليها ويقوم بالتنسيق بين أفراد المجموعة •

## ١٠ - وظائف النظام الجيد :

يمكننا أن نقول بأن أهمية النظم قد جاءت نتيجة للاحتياج اليها ، وعلى ذلك فان للنظام الجيد وظائف يمكن تلخيص أهمها فيما يلي :

### ✽ تزويد الادارة بالمعلومات :

من أهم وظائف النظم تزويد الادارة والقائمون على العمل بالمعلومات بصفة مستمرة ودورية بشرط أن تكون لهذه المعلومات علاقة بالموضوع ومطابقة لاحتياج الادارة ، فمن الملاحظ أنه في بعض الأحيان تتطلب الادارة معلومات عن موضوع معين ويأتى اليها معلومات عن موضوع آخر وعلى ذلك يجب أن تكون المعلومات ذات علاقة بالموضوع ودقيقة بالاضافة الى ورودها في الوقت المناسب - أى عندما يطلبها المدير أو المستفيد - وليس بعد فوات الأوان . كما يجب أن تكون المعلومات اقتصادية بقدر الامكان ، بمعنى أن تكون تكاليف الحصول على المعلومات أقل من العائد المنتظر منها بمعنى أنه يمكن تنظيم الملفات والمستندات والوثائق الهامة بطريقة تسهل استرجاع المعلومات بأقل التكاليف ، وبأقل جهد ممكن .

### ✽ تحديد المسؤوليات :

من الوظائف الهامة للنظم المساعدة في عملية تحديد المسؤوليات ، فمن الواضح أن جزءا هاما من مشاكل الادارة في مصر هو عدم التحديد الواضح للسلطات والمسؤوليات فالنظم الجيدة هي التي تساعد في عملية تحديد المسؤوليات لكل نظام فرعى أو ادارة في النظام بالاضافة الى تحديد مسئولية كل مدير أو فرد يعمل داخل النظام .

### ✽ تحديد نقط القرار :

يجب أن تكون نقط القرار في أى نظام محددة بوضوح ونقط القرار في النظام هي النقط التي يجب أن يتخذ عندها قرارا أو مجموعة

من القرارات في نشاط أو أنشطة معينة نتيجة لدخالات محددة • والنظام الجيد هو الذى يساعد في تحديد نقط القرار بداخله •

### \* تحديد عناصر التقييم :

النظام الجيد هو النظام الذى يحدد النقاط التى يمكن من خلالها تقييم أداء النظام ومدى انجازاته ، ولكل نظام أهداف استراتيجية وأخرى تكتيكية • وكلما كانت هذه الأهداف محددة بوضوح كلما أمكن تقييم أداء النظام •

### \* التنسيق بين النظم الفرعية :

من أهم وظائف النظم التنسيق بين النظم الفرعية فمن المعروف أن أى نظام يتكون عادة من مجموعة من النظم الفرعية التى يمكن أن تتكون هى الأخرى من مجموعة من نظم فرعية أخرى وهكذا ... فمثلا اذا أخذنا نظام منشأة أعمال نجد أنه يتكون من نظام فرعى مالى ونظام فرعى المشتريات وآخر للمبيعات ونظام فرعى للمخازن ونظام فرعى للتسويق ... الخ • وعلى ذلك فان من أهم وظائف النظم الجيدة التنسيق بين جميع النظم الفرعية المكونة للنظام كله •

### \* تقنين الاجراءات :

من المعروف أن أهم وظائف النظم تقنين الاجراءات ، والمعروف أن هناك العديد من الاجراءات المستخدمة في العمل التى يتبعها الادارة والعاملون في تنظيم سير العمل ، ومن صفات النظام الجيد أن يقوم بوضع هذه الاجراءات في اطارها القانونى حتى يتم التعامل معها على هذا الأساس •

وكما ذكرنا سابقا فان هدف النظام هو تنسيق مجهودات الادارة

في سبيل تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنشأة بمعنى أن النظام الجيد يقوم بالتنسيق بين كافة الأنشطة التي تتضمن الأفراد والأجهزة والأموال ... الخ ، وذلك للحصول على نتائج محددة نذكر منها :

١ - تقديم المعلومات الصحيحة التي يحتاج اليها الأفراد في الوقت المناسب والمكان المناسب وبالتكلفة المناسبة .

٢ - زيادة كفاءة اتخاذ القرارات . فمن المعروف - كما ذكرنا من قبل - أنه من الوظائف الأساسية للنظام الجيد أن يزود الإدارة بالمعلومات وذلك حتى تستطيع اتخاذ القرارات في الوقت المناسب وبالكفاءة المطلوبة .

٣ - زيادة قدرة أداء الأعمال لمواجهة التوسعات الحالية والمستقبلية . فالنظام الجيد هو الذي يعطى صورة دقيقة عن المنشأة حتى يساعد الإدارة في التخطيط للمستقبل .

#### ١١- موقع إدارة النظم في الهيكل التنظيمي :

تعتبر ادارات النظم من الادارات المستحدثة على الهياكل التنظيمية في المنشآت حيث أن علم المعلومات لم يظهر الا منذ فترة قصيرة نسبيا . وقد كانت الهياكل التنظيمية التقليدية لا تحتوى على ادارة للنظم ، ولكن مع مرور الزمن والتطور التكنولوجي ظهرت ادارات خاصة بالحسابات الالكترونية تابعة لاحدى ادارات المنشأة - غالبا - الادارة المالية - ومع تزايد الاحساس بأهمية المعلومات والدور الذي تلعبه في التخطيط ورسم السياسات واتخاذ القرارات نشأت ادارات خاصة بالمعلومات .

وفي الوقت الحالي ترتبط ادارة النظم عادة باستخدام الحاسبات الالكترونية عن ارتباطها باستخدام الأساليب اليدوية التقليدية . ومع ذلك فان تحليل النظم يقوم على استخدام الحاسب الإلكتروني والميكروجرافكس ( ميكروفيلم - ميكروفيش ... الخ ) وأيضا النظم

اليديوية التقليدية المختلفة فاذا كانت المنشأة تستخدم الحاسب الألكترونى فان ادارة النظم قد تكون مسئولة عن استخدام الحاسب وادارته • وليس هناك قاعدة ثابتة أو جامدة على مسئولية وسلطة الاشراف على الحاسب • ففى بعض المنشآت تكون ادارة تجهيز البيانات والحاسب الألكترونى منفصلة عن باقى الادارات لأنها تخدم جميع ادارات المنشأة •

ويمكن لادارة النظم أن تعمل منفصلة ، بمعنى أن تكون مركز خدمة لباقى ادارات المنشأة ملحقاً بها قسم تجهيز البيانات والحاسب الألكترونى ، وفى بعض الأحيان تكون إدارة الحاسب الألكترونى وتجهيز البيانات تابعة للادارة المالية أو ادارة الانتاج أو ادارة التخطيط •

وحتى الآن فان ادارة النظم تكون تابعة لادارة ما فى الخريطة التنظيمية ولا يوجد حالياً ادارة منفصلة للنظم على نطاق واسع •

وأيا كان وضع ادارة النظم سواء كانت ادارة منفصلة أو تابعه لادارة أخرى فان وظيفتها « نشاطها » تقديم المعلومات اللازمة لباقى ادارة المنشأة وأيضا اعطاء الاستشارات والمساعدات المختلفة للمستفيدين من الادارات الأخرى • ويمكن القول بأن ادارة النظم فى معظم الأحيان لا تعطى أوامر واجبة التنفيذ ولكنها تعطى معلومات وارشادات للادارات الأخرى وعلى هذه الادارات أن تقوم باتخاذ ما تراه لازماً فى ضوء تلك المعلومات •

ويمكن لادارة النظم أن يكون لها تأثيراً قوياً على المنشأة بسبب تداخلها وارتباطها الكامل بجميع أنشطة المنشأة المختلفة ، وكثيراً ما يكون لادارة النظم سلطة الاشراف على الحاسب الألكترونى وضرورة معرفة الادارة للخطط طويلة الأجل مما يعطيها قوة ويزيدها تأثيراً فى باقى الادارات •



وبما أن ادارة النظم تغطى جميع الأنشطة داخل المنشأة ، فان ذلك يتضمن جميع — معظم — وسائل الاتصال بين الادارات المختلفة ، وادارة النظم فى نهاية الأمر تقوم بتزويد الادارة العليا بما تحتاجه من وسائل وبدائل متاحة لتنفيذ مختلف الخطط للمنشأة .

### ❖ وظائف ادارة النظم :

الوظيفة الأساسية لادارة النظم هى تزويد الادارة بالمعلومات — بالإضافة الى تصميم النظم ، وحتى تقوم الادارة بأداء هذا العمل بكفاءة ، يجب أن يكون لها التأثير أو الرقابة الفعالة أو الاشراف على ما يلى :

- ❖ تصميم النماذج .
- ❖ الرقابة على الاجراءات اليدوية .
- ❖ ادارة السجلات .
- ❖ الرقابة على التقارير .
- ❖ تصميم نماذج المكاتب .

### ❖ دراسات تسهيل نظم العمل :

وتتم الاستفادة القصوى من ادارة النظم من خلال نظم متكاملة للمعلومات تكون عادة مركزية يتحقق من خلالها الرقابة والاشراف على النقاط الست السابق ذكرها ، وهذا ما يعطى كثيرا من المزايا لادارة المنشأة ، واذا حدث خلل ما أدى الى عدم تنفيذ الرقابة أو الاشراف على وظائف ادارة النظم فان المنشأة سوف تفقد كثيرا من المزايا التى يحققها النظام المتكامل للمعلومات .

وتجدر الاشارة هنا الى أن استخدام الأسلوب التحليلي فى دراسة أنشطة المنشأة هو الأسلوب الأمثل فى الدراسة ، ويعتبر من ضمن الوظائف الأساسية لادارة النظم .

## تمارين

- ١ - عرف التعبيرات الآتية :
    - ( أ ) النظام
    - ( ب ) الاجراءات
    - ( ج ) تحليل النظم
    - ( د ) عناصر النظام
  - ٢ - ما الفرق بين النظام المفتوح والنظام المغلق .
  - ٣ - ما هى النظم المحددة المحتملة والنظم المستقرة مع توضيح الاجابة يأمثلة لكل نظام .
  - ٤ - اكتب مذكرات مختصرة عن خصائص النظام الجيد .
  - ٥ - يمكن القول بأن النظام الجيد يتميز بالقدرة على القيام بمجموعة متكاملة من الوظائف - فما هى تلك الوظائف ؟ .
  - ٦ - اشرح وظائف قسم النظم ، مع رسم الهيكل التنظيمى موضحا به موقع ادارة النظم .
  - ٧ - اذا طلب منك القيام بدور محلل النظم لدراسة وتحليل وتصميم احدى النظم . اشرح الخطوات التى سوف تقوم بتنفيذها لانجاز هذا التكليف .
-

## الفصل السابع

### أساسيات نظم المعلومات

#### Information Systems Fundamentals

#### ١ - مقدمة :

تعتبر نظم المعلومات من النظم الفرعية الهامة في المنشآت التي تتعامل مع جميع أنشطة تشغيل البيانات وتزود المستخدمين بالمعلومات اللازمة خاصة للإدارة العليا والجهات الخارجية الأخرى المرتبطة بالمنشأة • ويمكن تصميم نظام المعلومات بحيث يشمل جميع مصادر المعلومات ومتطلبات الإدارة من هذه المعلومات •

وتعتبر متطلبات المعلومات عنصرا أساسيا في تكوين وتنفيذ نظام المعلومات ، ومن ناحية أخرى فهي تمثل متطلبات الأداء لنظام المعلومات •

ويمكن القول بأن الإدارة الحديثة اليوم تعتمد اعتمادا أساسيا على نظم المعلومات المتكاملة في أداء وظائفها المختلفة من تخطيط ورقابة واتخاذ قرارات ، ولاشك أن نظم المعلومات ساهمت بدور كبير في رفع كفاءة الأداء الإداري في المنشآت الحديثة •

وسوف يحتوى هذا الفصل دراسة تفصيلية لأساسيات المعلومات ودور البيانات والمعلومات ، مع توضيح وشرح مجموعة العمليات الأساسية التي تتم على البيانات لتحويلها الى معلومات ومناقشة الغرض من المعلومات واقتصادياتها والتعرف على أهم خصائص المعلومات •

## ٢ - المعلومات ..... Information

كثيرا ما تستخدم في حياتنا اليومية كلمة بيانات وكلمة معلومات ، ونود هنا أن نتعرف على معنى كل من الكلمتين والفرق بين استخدام كل منهما .

فكلمة ( معرفة ) تستخدم لوصف وفهم الواقع ، ومن خلال عملية التفكير نستطيع التعرف على الأحداث المحيطة بنا ، ونحتفظ ببعضها في ذاكرتنا ، ويزيد الانسان عادة من معرفته بصفة مستمرة عن طريق عملية التعليم .

والبيانات عبارة عن أرقام أو رموز أو عبارات أو حقائق أو اصلاحات ، تمثل أفرادا أو أهدافا أو أحداثا أو قيما أو كميات ... الخ .

مثال ذلك ... اسم العميل / عنوان العميل / كمية معينة في فاتورة / رقم طالب أو رقم عميل في بنك ... الخ .

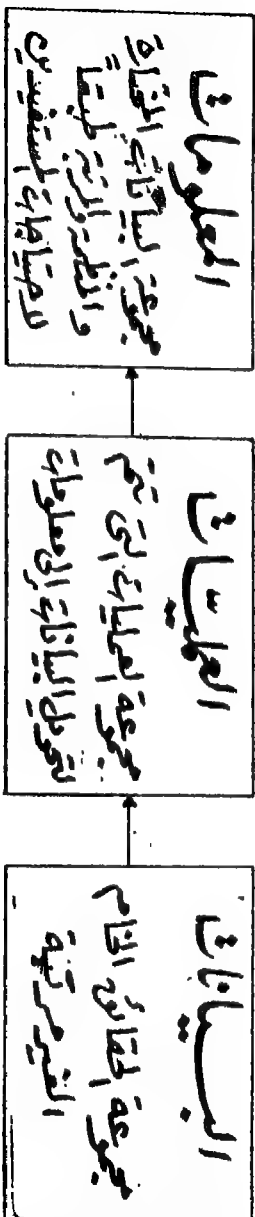
كما يمكن تعريف البيانات على أنها مجموعة من الحقائق الخام الغير مرتبة .

أما المعلومات فهي نتيجة تنظيم أو ترتيب أو جدولة أو تحويل هذه البيانات - بواسطة النظام - الى مجموعات مختارة من البيانات مجمعة بطريقة معينة مما يزيد من قيمتها بالنسبة للمستفيد أو المستخدم . وبالتالي تكون المعلومات هي مخرجات النظام . أما مدخلات النظام فهي عبارة عن الحقائق الخام بمعنى آخر فإن عمل النظام هو تحويل

البيانات الداخلة الى معلومات تستفيد منها الادارة في عملها وتسمى عملية تحويل البيانات الى معلومات بعملية تحليل البيانات أو تلخيص البيانات أو تجميعها في مجموعات لتعطى معنى للمستفيد، هي إحدى عمليات تشغيل البيانات .

وتجدر الإشارة هنا الى أن تشغيل البيانات يمكن أن يتم بطريقة ميكانيكية أو بطريقة ألكتروميكانيكية أو يتم بطريقة ألكترونية باستخدام الحاسب الألكترونى •

وطبقا للتعريف السابق للنظام يمكن القول بأن البيانات تمثل المدخلات لنظام المعلومات — بينما المعلومات تمثل مخرجات النظام • والشكل ٧ — ١ يوضح العلاقة بين البيانات والمعلومات بالنظام من خلال تعريف النظام •



شكل ٧ - البيانات والمعلومات خلال النظام

## ١/٢ تحويل البيانات الى معلومات :

يتم تحويل البيانات الى معلومات من خلال مجموعة من العمليات ، وسوف نعرض في هذا الجزء عشرة عمليات تستخدم في تحويل البيانات الى معلومات .

وتجدر الاشارة هنا الى أنه يمكن أن يتم التحويل من البيانات الى المعلومات عن طريق عملية واحدة فقط أو عن طريق عدد من العمليات معا ، وهذه العمليات هي :

### \* تسجيل البيانات :

وتتم تلك العملية بواسطة جمع وتسجيل البيانات من خلال مجموعة من المشاهدات والأحداث ، ومن المصادر الأصلية للبيانات مثل فواتير المبيعات ، المستندات والأوراق الشخصية ( بطاقة شخصية / عائلية / رخصة سيارة / شهادة ميلاد ... الخ ) طلبات الشراء ، قراءات العدادات ( مياه / كهرباء / بنزين ... الخ ) ثم تسجيل تلك المشاهدات والأحداث بالمستندات الأصلية .

### \* مراجعة البيانات :

هذه العملية تتم بغرض مراجعة البيانات السابق تسجيلها وذلك للتأكد من صحتها وسلامتها من الأخطاء وأن عملية التسجيل تتم بدقة ، ويمكن أن تتم عملية المراجعة عن طريق فرد يقوم بقراءة ومراجعة ما تم تسجيله في المستندات الأصلية ، كما توجد آلات متخصصة في عملية تنقية البيانات من الأخطاء خصوصا اذا كانت مثقبة على بطاقات . ففي هذه الحالة تقوم الآلة المخصصة للمراجعة باكتشاف الأخطاء .

### \* التصنيف :

وهذه العملية تتم عن طريق تقسيم البيانات في مجموعات متماثلة طبقا لخواص مشتركة لها معنى بالنسبة للمستفيد .

فمثلا المبيعات اليومية لإنشاء معينة يمكن تقسيمها على حسب نوع السلعة المباعة ومقاساتها وألوانها والقسم الذي تم منه البيع . الخ .

كذلك يمكن تصنيف الطلاب طبقا للتخصص محاسبة ادارة أعمال - تجارة خارجية - . الخ ، كما يمكن تصنيفهم الى ذكور واثاث .

### \* فرز البيانات :

هذه العملية تتم بغرض ترتيب البيانات بتسلسل محدد مسبقا طبقا لرغبة المستخدم أو المستفيد . فمثلا يمكن ترتيب الطلاب أبجديا أو على حسب أرقام الجلوس ، كما يمكن ترتيب العملاء في أحد البنوك عن طريق أرقام الحسابات . ويمكن ترتيب الأندية في الدوى العام لكرة القدم على حسب النقط لكل ناد . . . . وهكذا .

### \* تلخيص البيانات :

وهذه العملية تتم بغرض ضم أو تلخيص البيانات . ويمكن أن يتم ذلك مثلا بواسطة تجميع عدد الطلاب الحاصلين على تقدير امتياز في مادة نظم المعلومات . ففي هذه الحالة يتم استخلاص أسماء الطلاب الحاصلين على امتياز من كشوف الطلاب الناجحين . وكذلك يمكن أن يسأل أحد المديرين عن أسماء العاملين في ادارة البحوث بالبنك . ففي هذه الحالة يتم تلخيص أسماء العاملين في ادارة البحوث فقط ، دون باقى موظفى البنك .

### \* العمليات الحسابية :

وهذه العملية تتم عن طريق اجراء عمليات حسابية على البيانات . مثال ذلك . . تجميع فواتير المبيعات في نهاية اليوم ومعرفة اعداد وأنواع وأحجام السلع المباعة ، وكذلك قيمتها ومثال آخر هو معرفة حجم



المخزون في نهاية فترة محددة عن طريق طرح ما تم سحبه من المخزون من الأصناف المختلفة وإضافة ما أضيف الى المخزن من تلك الأصناف فنحصل على الرقم الصحيح لكمية البضائع في المخزن •

وتجدر الإشارة هنا الى هناك أساليب وطرق حديثة تساعد الادارة في اجراء العمليات الحسابية على البيانات وإيجاد علاقات معينة مثل استخدام النماذج الرياضية ، أو البرمجة الخطية •

### ✱ التخزين :

وتتم هذه العملية عن طريق تخزين البيانات في احدى وسائل الحفظ مثل الملفات الورقية أو الميكروفيلم أو الأشرطة أو الاسطوانات المغنطة المستخدمة في الحاسبات الالكترونية حيث تسمح تلك الوسائل باسترجاع المعلومات بسهولة •

### ✱ الاسترجاع :

هذه العملية تتم عن طريق البحث على المملات في أوساط التخزين المختلفة • وغالبا فان عملية البحث لا تتم في كل البيانات المخزنة ولكن تتم في مجموعات محددة من البيانات لها مواصفات خاصة •

### ✱ النسخ والتكرار :

وهذه العملية تتم عن طريق تكرار المعلومات سواء عن طريق نقلها من ملف لآخر أو إعادة تصويرها في حالة استخدام الميكروفيلم أو نقلها من شريط أو أسطوانة ممغنطة الى أخرى في الحاسب الإلكتروني •

وتتم هذه العملية بغرض الحصول على أكثر من نسخة من ملف معين • ففي حالة فقد أحدها لا يتأثر العمل بهذا الفقد أو ربما نحصل على النسخ الإضافية بغرض تشغيل البيانات في عمليات أخرى •

## \* النشر أو الاتصال :

هذه العملية تتم بغرض نقل البيانات من مكان الى آخر فمثلا عند استخدام الحاسب الألكترونى يمكن نقل البيانات المخزنة على أحد وسائل تخزين البيانات الى المستفيد بالطريقة الى يريدها ( جداول / رسومات / تقارير ... الخ ) والهدف النهائى من عملية النشر والاتصال هو توصيل المعلومات الى المستفيدين بالطريقة المناسبة •

### ٢/٢ - المعلومات الرسمية وغير الرسمية :

ويمكن تصنيف المعلومات الى معلومات رسمية ومعلومات غير رسمية • وتعتبر المعلومات الرسمية المنتج الأول لنظام المعلومات الجيد والتي تتضمن القوانين المنظمة للمنشأة والقوانين الحكرمية - العقود - النظم والاجراءات المحاسبية - الأساليب المتبعة فى التخطيط - الميزانيات - المتطلبات الرقابية ... الخ • أما المعلومات الغير رسمية فهى تتضمن الآراء والأفكار والخبرات الشخصية والشائعات ... الخ • وهذه المعلومات غالبا ما تتكامل مع المعلومات الرسمية وفى بعض الأحيان تستخدم بدلا من المعلومات الرسمية وذلك فى حالة عدم توافر تلك المعلومات • وتعتمد قيمة وفائدة هذه المعلومات على المستفيد نفسه ، فهو الذى يستطيع تحديد ما اذا كانت هذه المعلومات هامة أو مفيدة بالنسبة له وللمنشأة • وتمثل المعلومات غير الرسمية عنصرا هاما من متطلبات المعلومات بالنسبة للمنشأة - وان كان هناك اتجاه فى عدد كبير من المنشآت على عدم اعتبار المعلومات غير الرسمية جزءا من نظام المعلومات الأساسى •

أما - التقارير بأنواعها المختلفة والاحصائيات والكشوف المحاسبية فتعتبر أمثلة للنماذج الرسمية ذات التصميم المرن فى نظام المعلومات • وتعتبر الفواتير ، وطلبات الشراء ، وأذون الدفع وايصالات الاستلام أمثلة للنماذج الرسمية المصممة بطريقة غير مرنة فى نظام المعلومات •

ورغم أن هناك كميات هائلة من البيانات ( الداخلية والخارجية ) متاحة للمنشأة ، إلا أن هذه البيانات ليست كلها صالحة للاستخدام في الحصول على معلومات مفيدة في الوقت المناسب للمنشأة أو للمستفيد ، ويتضح من هذا أن الكم الكبير من البيانات ربما يعتبر عائقا للمنشأة إذا لم تستطيع الاستفادة بها أو استخدامها للاستخدام الأمثل . وهناك أمثلة كثيرة لكميات من المخرجات التي تنتج من النظام والتي قليلا ما تستفيد بها المنشأة مثل التقارير التي تهمل بسبب عدم تضمنها للمعلومات المطلوبة . وإذا أخذنا في الاعتبار تكلفة الحصول على هذه التقارير ، فيتضح لنا ضرورة تطبيق نظام فعال للمعلومات يستطيع استخدام هذه البيانات على مختلف المستويات بفاعلية وكفاءة للحصول على المعلومات المطلوبة للإدارة .

### ٣/٢ - الغرض من المعلومات :

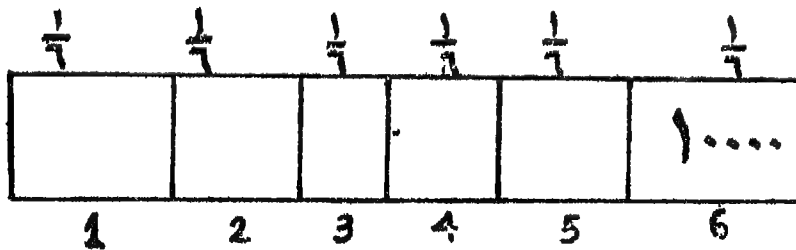
يمكن القول بأن الغرض الأساسي من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة للمستفيد ، فالمعلومات تزود المستفيد بتصور عقلي عن فرد أو مجموعة من الأفراد أو مجموعة من الأنشطة أو الأهداف ، وإذا تصورنا أن هناك معلومات خاصة بغياب العاملين في منشأة ما أو بالزيادة في أسعار مجموعة من السلع فإن ذلك يعطى تصورا للمستفيد مما يساعد على اتخاذ القرارات اللازمة . ومثال ذلك - تبلغ نسبة الغياب ١٠٪ من مجموع العاملين في المنشأة - أو - تبلغ الزيادة في أسعار المواد الخام ١٢٪ عن أسعار العام الماضي - وبالنسبة للمستفيد فإن هذه المعلومات ربما لا تعتبر نهاية المطاف وإنما تعتبر البداية للحصول على مزيد من المعلومات . فالمدير المالي ينظر إلى المعلومات الخاصة بالزيادة في أسعار المواد الخام على أنها بداية لمشكلة يجب على المنشأة أن تجد لها الحل المناسب مما يتطلب المزيد من المعلومات لتوفير المبلغ المطلوب وربما ينظر مدير المشروع إلى المعلومات الخاصة بغياب العاملين على أنها

بداية لاتخاذ عدد من القرارات الهامة التى بدورها تعتبر معلومات هامة للمستويات الادارية الأخرى •

ويجب مراعاة أن تكون المعلومات المقدمة فى صورة صحيحة ومؤكدة ومتوفرة فى الوقت المناسب لأن عدم الدقة أو التأخير فى الحصول على المعلومات غالبا ما يؤدى الى اتخاذ مجموعة من القرارات الغير سليمة ، مما يؤثر فى العمل كله •

وبالاضافة الى أن المعلومات تعتبر هامة جدا بالنسبة للمنشأة لحل المشاكل وأيضا يعتمد عليها فى عمليات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات فانها تعتبر عاملا هاما فى تقليل عدد البدائل المتاحة وتقديم البدائل الأكثر احتمالا للنجاح ، فمثلا اذا كان هناك مستثمر أن يتخذ مجموعة من القرارات للتأكد من جدوى الاستثمار فى هذا المشروع من عدمه وحتى يتخذ هذا القرار فلا بد له من الحصول على مجموعة من المعلومات الصحيحة والدقيقة عن البدائل المختلفة المتاحة وامكانية النجاح بالنسبة لكل بديل •

فمثلا اذا افترضنا أن لدينا ستة صناديق يوجد فى احدها مبلغ عشرة آلاف جنيه ، والمشكلة هنا تكمن فى تحديد أى الصناديق الذى يحتوى على المبلغ المذكور •



وبفرض أن لدينا محاولة واحد فقط للاختيار وفي حالة عدم وجود معلومات كافية عن وجود المبلغ بالصندوق السادس فإن احتمال النجاح في اختيار الصندوق الذي يحتوى على المبلغ هو  $1/6$  وبالتالى فإن احتمال الفشل تكون  $(1 - 1/6)$  أى  $5/6$  ، ومن هذا المثال يتضح أنه في حالة عدم توفر المعلومات ، فإن احتمال الفشل يكون أكبر بكثير من احتمال النجاح ، ولكن إذا توفرت لدى متخذ القرار معلومات على أن المبلغ موجود أما في الصندوق الأول أو في الصندوق الأخير ففى هذه الحالة فإن احتمال النجاح يرتفع ليصبح  $1/2$  ، وإذا توفرت معلومات أكثر لمتخذ القرار فعلى أن المبلغ موجود في الصندوق السادس فإن نسبة النجاح تكون  $100\%$  ، ومن المثال السابق يتضح لنا أن الوظيفة الأساسية للمعلومات هي تزويد متخذ القرار بالمعلومات اللازمة وفي الوقت المناسب وذلك حتى يستطيع الاختيار بين البدائل المتاحة .

وتجدر الإشارة هنا الى أن المعلومات لا تكون أمراً لمتخذ القرار بما يجب أن يفعلوه بل تعمل على تزويدهم بالاحتمالات المختلفة لمجموعة من البدائل واحتمال النجاح بالنسبة لكل بديل . وفي النهاية يمكن القول أن الغرض الأساسى للمعلومات — بالإضافة الى زيادة المعرفة بالنسبة للمستفيد هو تزويد الادارة بالمعلومات التى تساعد على تجنب احتمالات الفشل وتقلل من البدائل الكثيرة المتاحة لحل المشكلة وتحديدتها في عدد محدود مما يسهل من مهمة المدير في اختيار أحسن البدائل .

## ٤/٢ - اقتصاديات المعلومات :

تعتبر المعلومات من الموارد الهامة للمنشأة ، وهناك موارد ملموسة مثل الأرض / الخامات / الآلات / رأس المال . . . الخ ، وموارد غير ملموسة مثل الشهرة / كفاءة التشغيل / مهارة القوى العاملة . . . الخ ، وتعتبر المعلومات ضمن الموارد غير الملموسة . والموارد الملموسة وغير الملموسة لابد وأن يكون لهما عائد وتكلفة مرتبطة بكل منهما ، والادارة

الناجحة تعمل دائما على أن تجعل التكلفة أقل ما يمكن والعائد أكبر ما يمكن حتى تحصل على أقصى ربح .

وفي أحوال كثيرة يمكن حساب التكلفة والعائد بسهولة وفي أحيان أخرى تكون هذه العملية صعبة ومعقدة وخصوصا في حالة الموارد غير الملموسة . وفي حالة حساب تكلفة الحصول على المعلومات الرسمية التي تعتبر موردا غير ملموس فإن الأمر يتطلب توظيف عدد من الموارد الملموسة مثل القوى العاملة والآلات والخامات اللازمة للتشغيل مثل الأوراق والبطاقات والشرائط . الخ ، وقد زادت الحاجة الى المعلومات نتيجة التوسع في أعمال المنشآت وهنا تكون الإدارة مطلوبة بضرورة احداث التوازن بين تكاليف الحصول على المعلومات وبين العائد المنتظر من استخدام هذه المعلومات . وسوف نحاول هنا أن نحدد باختصار اقتصاديات المعلومات من ناحية تكاليف الحصول على المعلومات والعائد المنتظر من استخدام المعلومات .

## ٥/٢ - تكاليف الحصول على المعلومات :

تختلف تكاليف الحصول على المعلومات من منشأة الى أخرى ، وأحيانا تبلغ تكلفة المعلومات في احدى المنشآت حوالى ٥٠٪ من مجموع المصروفات بينما تبلغ أقل من ذلك بكثير في منشأة أخرى . ويرجع ذلك الى وجود عوامل كثيرة تؤخذ في الاعتبار مثل :

**أولا -** اختلاف أحجام المنشآت ، حيث توجد منشآت كبيرة وأخرى صغيرة ، ومن جهة أخرى اذا أخذنا عدة منشآت من نفس الحجم فإننا نجد اختلافا في التكاليف الخاصة بالمعلومات .

**ثانيا -** اختلاف طبيعة عمل المنشأة ، فمثلا نجد أن هناك منشأة صناعية تقوم بتخصيص مبالغ ضخمة من ميزانيتها لخدمة قطاع

المعلومات ، ولكن هذه المبالغ لا تمثل الا نسبة بسيطة من اجمالي مصروفاتها بالاضافة الى أن العائد من هذه المعلومات يكون ذو فائدة هامة لعمل المنشأة . ومن ناحية أخرى فإن المبالغ الضخمة التي تخصصها منشأة لقطاع المعلومات ربما تمثل نسبة كبيرة من اجمالي المصروفات في حين أن نفس المبلغ لا يمثل نفس النسبة لمنشأة أخرى ، مثال ذلك : إذا قامت منشأة بتخصيص مبلغ ٣ مليون جنيه كتكاليف للحصول على المعلومات ويبلغ اجمالي مصروفاتها - ٣٠ مليوناً - فإن نسبة تكاليف الحصول على المعلومات تمثل ١٠٪ من اجمالي المصروفات ، وعلى العكس من ذلك إذا تحملت المنشأة أخرى مبلغ ٣ مليون جنيه كتكاليف للحصول على المعلومات اللازمة لها وكان اجمالي مصروفاتها ٦٠ مليوناً فإن نسبة تكاليف الحصول على المعلومات تمثل ٥٪ من اجمالي المصروفات وبالمقارنة بين المنشأتين يتضح لنا أهمية عدم أخذ تكاليف الحصول على المعلومات فقط كعامل أساسى للمقارنة بل يجب أيضا معرفة اجمالي المصروفات بالنسبة للمنشأة .

**ثالثا - أسلوب وفلسفة ادارة المنشأة نفسها** مما يكون له أكبر الأثر على تكاليف المعلومات وعلى العائد منها بالنسبة للمنشأة على الاستخدام الأمثل لتلك المعلومات ، فمثلا إذا اتخذت الإدارة في احدى المنشآت أسلوب النظم المتطور غير التقليدى في ادارة عملياتها فإن ذلك يستدعى توظيف معلومات أكثر في عمليات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات مما يؤدي الى زيادة تكاليف الحصول على المعلومات - أما إذا اتبعت الإدارة في منشأة أخرى أسلوبا مغايرا لا يعتمد على أسلوب النظم في ادارة عملياتها فيترتب على ذلك عدم الحاجة الى معلومات كثيرة ودقيقة في عمليات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات مما يؤدي الى عدم تخصيص مبالغ كبيرة كتكاليف للحصول على المعلومات .

وعند حساب تكاليف الحصول على المعلومات يجب أن نأخذ في الاعتبار الأسلوب المحاسبي الذي تم استخدامه في حساب هذه

التكاليف • فعلى سبيل المثال توجد بعض المنشآت التى تقوم بحساب هذه التكاليف على أنها تتضمن فقط تكاليف الآلات الخاصة بعملية تشغيل البيانات ، وهذه بدورها ربما تختلف من منشأة لأخرى ، فهناك منشآت تستخدم الحاسبات الإلكترونية ومنشآت أخرى تستخدم طرق ميكانيكية أو طرق يدوية فى تشغيل بياناتها ، وأيضاً هناك عدد من الوظائف التى تعتبر فى بعض المنشآت ضمن تكاليف المعلومات ، بينما تحملها منشآت أخرى على التكاليف الخاصة بباقي أنشطة المنشأة مثل بحوث التسويق ووظائف السكرتارية المختلفة وشئون العاملين والأرشفة وبعض الوظائف المحاسبية • عند التعرض لتكاليف الحصول على المعلومات لابد من تحديد المفاهيم والأساليب التى على أساسها يتم حساب هذه التكاليف •

## ٦/٢ - عائد المعلومات :

كما ذكرنا سابقاً فإن تقدير عائد المعلومات أو الفائدة من المعلومات يعتبر من العمليات الصعبة والمعقدة فى بعض الأحيان إذ أن الغرض الأساسى للمعلومات هو زيادة المعرفة لدى المستفيد مما يجعله قادراً على التصرف أو أخذ القرارات المناسبة ، وبمعنى آخر فإن العائد يمكن تحديده عن طريق الإجابة على السؤال المطروح وهو : كم تساوى المعلومات بالنسبة للمستفيد ؟ أو ما هى قيمة المعلومات بالنسبة للمستفيد ؟ وإذا أخذنا المثال الخاص بالمناديق الستة كمثال لتوضيح العائد من المعلومات ، نجد أن المستفيد فى حالة عدم توافر أية معلومات يمكن أن يحصل على مبلغ ( ١٠٠٠ ر ) جنيه باحتمال يعادل ( ١/٦ ) المبلغ الذى ذكر - أى تقريباً ١٣٣٤ جنيهًا • أما إذا توافرت لدى المستفيد معلومات بأن المبلغ موجود إما فى الصندوق الأول أو الصندوق السادس فإن احتمال النجاح يصبح ١/٢ وتكون قيمة العائد المتوقع للمعلومات ٥٥٠٠ جنيه • ولكن هل المعلومات تساوى فعلاً هذه القيمة بالنسبة للمستفيد ؟ •



نجد أن اجابة هذا السؤال تعتمد على تكلفة الحصول على هذه المعلومات ، فاذا كانت هذه التكلفة أقل من قيمة العائد المتوقع فان المعلومات في هذه الحالة تكون ذات قيمة بالنسبة للمستفيد . فمثلا اذا تكلف المستفيد مبلغ ٧٠٠٠ جنيه في سبيل حصوله على معلومات بأن المبلغ يوجد في الصندوق الأول أو الصندوق السادس — ففي هذه الحالة يتكلف المستفيد أكثر من قيمة العائد المتوقع ، ولكن اذا تكلف نفس المبلغ في سبيل الحصول على معلومات بأن المبلغ يوجد في الصندوق السادس ففي هذه الحالة تعتبر القيمة المتوقعة للعائد من المعلومات أكثر من التكاليف المدفوعة للحصول عليها •

وفي بعض المعلومات الرسمية تكون القيمة المتوقعة للمعلومات هي العائد المنتظر من تنفيذ عملية معينة . فمثلا عند تحصيل رسوم مستحقة للمنشأة في الموعد المحدد ، اذا لم تتوافر معلومات عن هذا الموعد أو عن مكان التحصيل • الخ • فان المبلغ الواجب تحصيله لن يحصل ، ويعتبر في هذه الحالة خسارة للمنشأة وبالتالي فان العائد من المعلومات هنا يساوى المبلغ الواجب تحصيله مخصوما منه تكاليف تحصيل هذا المبلغ •

وتظهر القيمة المتوقعة للمعلومات أيضا في حالة وجود عدد من البدائل المتاحة واذا توافرت المعلومات بأن هناك بديل أفضل من بين البدائل المتاحة فان قرار الادارة باستخدام هذا البديل قد يوفر بمبلغ طائلة للمنشأة • فعلى سبيل المثال بافتراض أن إحدى المنشآت تستخدم نظاما معيناً للصيانة تكلفته السنوية ٥٠٠٠٠٠ جنيه ، وعن طريق توافر معلومات جديدة استطاعت ادارة المنشأة أن تتعرف على بديل آخر لنظام الصيانة المستخدم بحيث يوفر النظام الجديد للصيانة ١٠٪ من التكاليف — أى حوالى ٥٠٠٠٠ جنيه سنويا ، ولكن تكاليف البحوث المستخدمة للحصول على المعلومات تبلغ حوالى ٧٥٠٠٠ جنيه بالاضافة الى أن النظام

الجديد يحتاج الى مصاريف تشغيل تبلغ ١٠ر٠٠٠ جنيه سنويا . ومن هنا نستطيع القول بأن العائد من المعلومات يساوى ٤ر٠٠٠ جنيه ( ٥٠ر٠٠٠ - ١٠ر٠٠٠ ) كما أن المنشأة تستطيع تعويض تكاليف الحصول على المعلومات والتي تبلغ ٧٥ر٠٠٠ جنيه في أقل من سنتين ، وبالطبع عند حساب العائد من المعلومات في هذه المنشأة يجب أن نأخذ في الاعتبار عدة عوامل أخرى مثل قيمة النقود نتيجة لمعدلات التضخم السنوية بالإضافة الى تكاليف الحصول على رأس المال والعائد المنتظر من استخدام رأس المال .

## ٧/٢ - خصائص المعلومات :

### \* إمكانية الحصول عليها :

وتعنى إمكانية الحصول على المعلومات بسهولة ومهارة أي تكون المعلومات سهلة المنال .

### \* الشمول :

وتعنى أن تكون المعلومات شاملة لجميع متطلبات ورغبات المستفيد وأن تكون بصورة كاملة دون تفصيل زائد ودون إيجاز يفقدها معناها .

### \* الدقة :

بمعنى أن تكون المعلومات في صورة صحيحة خالية من أى أخطاء ، وعلى درجة كبيرة من الدقة حتى يمكن الاعتماد عليها في تقدير احتمالات المستقبل وتساعد الإدارة في تصور واقع الأحوال .

### \* الملائمة :

بمعنى أن تكون المعلومات ملائمة ومناسبة لطلب المستفيد .

### \* الفترة الزمنية :

بمعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنياً للاستخدام خلال دورة تشغيلها والحصول عليها — أى الفترة الزمنية التى تستغرقها عملية ادخال وتشغيل واستخراج النتائج والحصول على المعلومات بحيث لا تكون بدرجة من التقدم مما يجعلها عديمة الفائدة

### \* الوضوح :

وتعنى هذه الخاصية أن تكون المعلومات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ويكون عرضها بالشكل المناسب للمستخدم بحيث يستطيع قراءتها واستعمالها دون غموض •

### \* المرونة :

بمعنى أن تكون المعلومات ملائمة أو مرنة بحيث يمكن استخدامها لتلبية رغبات أكثر من مستفيد •

### \* التاكيد (مؤكد) :

بمعنى أن تكون المعلومات مؤكدة المصدر بالإضافة الى عدم احتوائها على أخطاء مما يجعل مصدر الحصول عليها دائماً محل ثقة المستخدمين •

### \* عدم التحيز :

بمعنى عدم تغيير محتوى المعلومات بجعله مؤثراً على المستفيد أو تغيير المعلومات حتى تتوافق مع أهداف أو رغبات المستفيدين •

### \* القياس الكمي :

بمعنى إمكانية القياس الكمي للمعلومات الرسمية الناتجة من نظام المعلومات ، ويلاحظ هنا أننا استبعدنا غير الرسمية من هذه الخاصية •

### ٣ - بناء نظام المعلومات :

يمكن تشبيه نظام المعلومات بنظام الانتاج الذى يتعامل مع المادة الخام ليحولها الى المنتج النهائى ، الذى يستخدم بواسطة مستفيد ما ( مستهلك ) أو يستخدم البيانات الخام كمدخلات ويحولها الى معلومات ( مخرجات ) تستحدث بواسطة المستفيد أو يعاد استخدامها كمدخلات مرة أخرى للحصول على معلومات جديدة •

ويعتبر نظام المعلومات مخزننا لجميع البيانات التى تحتاجها المنشأة فى عملياتها ، بالإضافة الى المعلومات الضرورية لأنشطة المنشأة •

ويعتمد نظام المعلومات على :

• تدفق البيانات خلال الأنشطة المختلفة للمنشأة والطرق المختلفة

لتشغيل هذه البيانات •

• تحديد متطلبات المعلومات •

• تدفق المعلومات •

• التفاعل بين المستويات الادارية المختلفة بعضها ببعض وبينها

وبين الأنشطة الخارجية التى تؤثر فى عمليات المنشأة •

ولا يجب النظر الى نظام المعلومات على أنه نهاية فى حد ذاته ولكنه بداية لعمليات كثيرة تساعد المنشأة فى ممارسة أنشطتها المختلفة سواء كانت تخطيط أو رقابة أو اتخاذ قرارات •

ويتكون نظام المعلومات فى أبسط صورة من العناصر التالية :

• المدخلات :

تمثل البيانات المدخلات الى نظام تجهيز البيانات والتى يتم تحويلها الى مخرجات « معلومات » بواسطة النظام ويمكن التعرض هنا لثلاثة طرق لتداول المدخلات وهى :

- المستند الأصلي •
- أتوماتيكيا •
- شبه أتوماتيكى •

وهذه الطرق الثلاث لتداول المدخلات تعتبر كمدخلات أصلية ويمكن اضافة البيانات الثانوية كطريقة رابعة للتداول على اعتبار أنها تستخدم فى عمليات مستقبلية •

ومدخلات المستند الأصلى تكون على شكل مستند ورقى يتم اعداده بواسطة فرد أو مجموعة ثم يتم تحويل المستند الأصلى الى الشكل الذى يكون مقبولا للنظام • أما المدخلات الأتوماتيكية فتكون بواسطة الآلات أو أجهزة مخصصة لذلك حيث تقوم بادخال البيانات فورا الى النظام • أما المدخلات شبه الأتوماتيكية فى تؤدى بواسطة فرد أو مجموعة من الأفراد مع الأجهزة المخصصة لذلك ، حيث يقومون بادخال البيانات فورا الى النظام — وقت حدوثها — بواسطة أجهزة خاصة ( نهاية طرفية ) •

### ✽ قاعدة البيانات :

يمكن القول بأنه ليس هناك تعريفا محدد لقاعدة البيانات ، ولكن التعريف الشائع هو أن قاعدة البيانات هى مخزن لجميع البيانات الهامة ، والقيمة المتداولة بالنسبة للمستفيدين من نظام المعلومات •

ويمكن النظر الى قاعدة البيانات الى أنها مجموعة من ملفات البيانات المتعلقة بأنشطة المنشأة المختلفة •

مثال ذلك قاعدة البيانات لاحدى المنشآت الصناعية تتكون من الملفات التالية :

- ملفات بيانات الانتاج •

— ١٧٦ —

- ملفات بيان مراقبة المخزون \*
- ملفات بيانات المشتريات \*
- ملفات بيانات المبيعات \*
- ملفات بيانات الحسابات المالية والميزانية ... الخ \*

### \* عمليات الرقابة :

تساعد عمليات الرقابة في تجنب أخطاء المدخلات وعدم التكرار في تنفيذ العمل وتصحيح أخطاء المخرجات ومراقبة قاعدة البيانات للتأكد من تجديد وتحديث الملفات كلما اقتضى الأمر ذلك وتجنب تلف وفقد المستندات ومعالجة هذا الفقد أو التلف \*

وبالإضافة الى ذلك ، فيجب مراقبة اجراءات التنفيذ والتنسيق بين العاملين والمستفيدين من نظام المعلومات وكذلك مراقبة المخرجات وتوثيقها بحيث يتم توزيعها على المستفيدين \*

### \* الاجراءات :

تمثل الاجراءات مجموعة الأساليب والخطط الموضوعة لتنفيذ النظام للحصول على المخرجات المطلوبة ، وهي مجموعة العمليات المطلوب تنفيذها لتحقيق أهداف محددة \* ويجب أن تتطابق هذه الاجراءات مع الأوامر المحددة من قبل الادارة العليا لتنفيذ العمل \*

### \* المخرجات :

تمثل المخرجات النتائج والمعلومات المطلوبة بواسطة المستفد ، وقد تكون في صورة تقارير دورية أو تقارير متابعة أو تقارير استثنائية أو في صورة علاقات وجداول احصائية أو رسوم بيانية \*

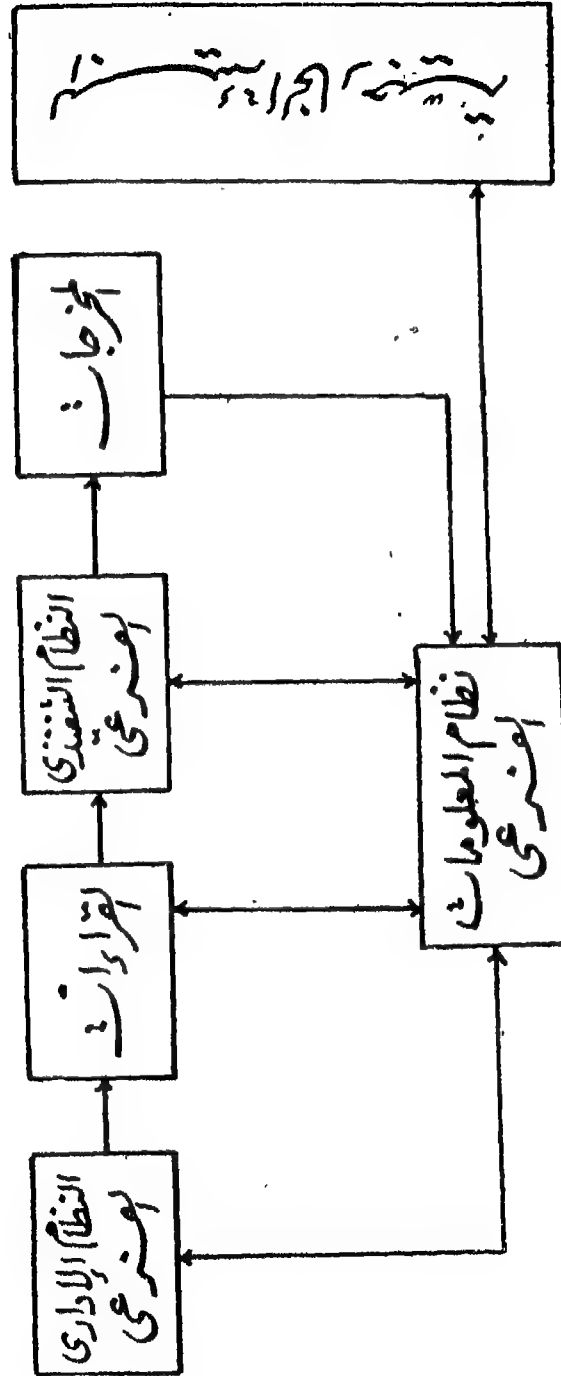
## ٤ - دور نظم المعلومات الحديثة :

يمكن اعتبار أى منشأة نظام متكامل ينقسم الى ثلاثة نظم فرعية  
هى :

- \* النظام الادارى .
- \* النظام التنفيذى .
- \* ونظام المعلومات .

ويمكن أن تكون هذه النظم الفرعية الثلاثة ممثلة فى فرد واحد فقط .  
وذلك فى حالة المنشآت الصغيرة ( صيدلية / خردوات / بقالة ... الخ )  
ويمكن أن تكون هذه النظم الفرعية منفصلة عن بعضها تماما . ويمثلها  
مجموعة من العاملين فى المنشأة مع الأخذ فى الاعتبار أنها فى النهاية لابد  
أن تتكامل مع بعضها لتكون النظام كله .

والشكل ٧ - ٢ يوضح العلاقة بين النظم الفرعية الثلاثة .



شكل ٧ - ٢ العلاقة بين النظم الفرعية بالمنشأة.



ويحتوى النظام الادارى الفرعى على جميع الأفراد والأنشطة المرتبطة مباشرة بعملية التنظيم والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات الخاصة بعملية التنفيذ مثل تحديد نوعية الخدمات التى تقدم للعملاء - المستفيدين - تحديد عدد منافذ التوزيع ومواقعها الجغرافية - تحديد المسئوليات وتكوين لجان المتابعة .. الخ . كل ذلك يعتبر من ضمن مهام النظام الادارى الفرعى ؛ ويتضمن النظام التنفيذى الفرعى جميع الأفراد والأنشطة المرتبطة بعملية التنفيذ الخاصة بالمنشأة مثل انتاج السلع ، شراء المواد الخام ، تقديم الخدمة أو بيع المنتج النهائى .. الخ ، كل ذلك يعتبر من ضمن مهام النظام التنفيذى الفرعى .

أما نظام المعلومات الفرعى فيتضمن مجموعة من الأفراد والآلات والأنشطة التى تقوم بتجميع وتشغيل البيانات بطريقة تؤدى الى حصول الادارة على المعلومات التى تحتاجها والغرض من نظام المعلومات هو تلبية رغبات الادارة وتوفير المعلومات اللازمة لها فى نواحي التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ، وأيضا توفير المعلومات الخاصة بالمنشأة للجهات الرسمية الخارجية .

ويمكن أن نستنتج من تحليل النظم الفرعية الثلاث وتكاملها مع بعضها ما يلى :

**أولا - الأداء الفعلى لنظام التنفيذ الفرعى يتمثل فى البيانات المختلفة الداخلة الى نظام المعلومات الفرعى الذى يقوم بتشغيل هذه البيانات للحصول على المعلومات لتزويد النظام الادارى الفرعى بها ( مثل تقارير متابعة التنفيذ ) أو لتقديم هذه المعلومات الى النظام التنفيذى الفرعى مرة أخرى أو لتزويد الجهات الرسمية الخارجية بها ( مثل كشف حساب العميل / تقارير حكومية / تقارير مالية .. الخ ) .**

**ثانيا - يرتبط نظام المعلومات الفرعى مع المعلومات من خارج النظام ارتباطا وثيقا حيث أنها تمثل مجموعة من المدخلات الهامة ( مثل طلبات**

الممساء / تقارير حكومية / احصائيات ... الخ ) وهذه المدخلات يتم تشغيلها للحصول على المعلومات التى تهم كل من النظام الادارى الفرعى والنظام التنفيذى الفرعى .

ثالثا - يقوم النظام الادارى الفرعى بتزويد نظام المعلومات الفرعية والمستفيدين والجهات الرسمية الخارجية . وهذه البيانات قد تكون بمجموعة من البيانات التى تؤثر فى عمل النظام التنفيذى الفرعى أهدافا مطلوب تحقيقها ( ميزانيات / توقعات / جداول / اجراءات عمل / أوامر تفصيلية ... الخ ) .

ويرتبط النظام الفرعى للمعلومات بالمنشأة ككل ارتباطا وثيقا حيث يقوم هذا النظام بخدمة جميع الادارات ، وجميع الأقسام والمديرين على مختلف مستوياتهم فى المنشأة وهذا الارتباط لا يعنى أن جميع الادارات والأقسام والمديرين على مستوى واحد من الأهمية ولا يعنى أن الخدمات التى تقدم اليهم تكون بنفس القدر . فمثلا نجد أن هناك اختلافا من ناحية الوقت والمحتويات والدقة المطلوبة ، ذلك حسب المستوى الادارى الذى يحتاج الى المعلومات .

ويمكن اعتبار نظام المعلومات نشاطا من ضمن أنشطة المنشأة يتكون من مجموعة من الموارد تختلف فى عناصرها وفى تنظيمها من منشأة الى أخرى . وبسبب الطبيعة المتغيرة للمنشأة والظروف المحيطة بها فان العناصر التى تكون نظام المعلومات فى فترة زمنية معينة قد تتغير أو تختلف تماما فى فترة زمنية أخرى .

وعندما نتكلم عن نظام معلومات أفضل أو نظام معلومات فعال فانتنا نقارن بين قيمة ما يقدمه هذا النظام وما هو مطلوب منه - وبالطبع فان هناك أيضا علاقة بين المطلوب من نظام ما ، وبين تصميم هذا النظام . فمثلا اذا كان هناك نظام للمعلومات يتطلب الرد الفورى على استفسارات المستفيدين مثل نظام الحجز المركزى لشركات الطيران ، فان ذلك يتطلب

وجود نظام معلومات متكامل يستخدم حاسبات إلكترونية حديثة تعمل بنظام التشغيل الفوري .

وإذا طلب أحد البنوك إنشاء نظام معلومات ، فإن ذلك يتطلب دراسة المدخلات إلى النظام ، فإذا كانت كميتها كبيرة جداً وعلى درجة عالية من الأهمية ، فإن ذلك يتطلب استخدام آلات معينة تسمح بقراءة وإدخال البيانات بسرعة ودقة فائقة ، مثل نظام الشيكات الذي يتطلب استخدام آلات خاصة بالتعامل مع الشيكات ، واستخدامها كمدخلات للحاسب الإلكتروني .

وبذلك نستطيع أن نتبين العلاقة بين المطلوب من النظام وبين ما يقدمه النظام ، ويمكن التعرف على المطلوب من النظام بالتعرف على طبيعة عمل المنشأة ، والسياسة الإدارية المتبعة ، وطبيعة الخدمات أو المنتجات التي تقدمها إلى المستفيدين أو العملاء .

#### ١/٤ — متطلبات المعلومات للمنشأة الحديثة :

أدى كبر حجم المنشآت وتنوع أنشطتها إلى زيادة الحاجة إلى المعلومات حتى تستطيع إدارة المنشأة متابعة تنفيذ العمل بكفاءة ، وبالتالي ظهرت الحاجة إلى تشغيل البيانات للحصول على هذه المعلومات . وتظهر أهمية المعلومات لجميع المنشآت في حالات اتخاذ القرارات ، ومتابعة الأنشطة الداخلية للمنشأة ، بالإضافة إلى الأنشطة الخارجية المرتبطة بنشاط المنشأة .

وقبل القرن الثامن عشر — كان هناك سبعين رئيسيين لتشغيل البيانات ، هما :

— قيام الأفراد بحصر ممتلكاتهم و ثرواتهم عن طريق الدفاتر المحاسبية المزدوجة التي ظهرت في هذا الوقت حتى يستطيع التجار استخدامها في معرفة موقفهم المالي .

— المتطلبات الحكومية مثل حصر المولدين وتحصيل الضرائب  
وتعدد السكان ٠٠٠ الخ •

### ✽ العوامل التنظيمية :

كما ذكرنا — فانه نتيجة لمتطلبات الحكومة وظروف المنافسة  
والتقدم ، ظهرت حاجة المنشأة الى المعلومات الأكثر تطوراً ، وعند هذه  
النقطة نتعرض لعدد من العوامل التنظيمية المؤثرة في تحديد متطلبات  
المعلومات •

### ✽ العامل الأول :

طبيعة عمل المنشأة أو الغرض منها ، فنجد أن اختلاف طبيعة العمل  
أو الغرض قد يؤدي الى اختلاف نوعية وحجم المعلومات المطلوبة •  
فمثلاً شركة الحديد والصلب تحتاج الى معلومات مختلفة عن شركة  
الأدوية وذلك رغم أن هناك معلومات مشتركة بينهما كالمعلومات عن  
المؤثرات الاقتصادية ( أو العوامل الاقتصادية ) كما أن هناك تشابهاً  
في بعض أساليب تشغيل البيانات في هذه الشركات كالنظم المستخدمة  
في الحسابات مثلاً ، ولكن أيضاً هناك بعض الاختلافات مثل مركزية  
أو لامركزية هذه النظم •

### ✽ العامل الثاني :

حجم المنشأة ، فكلما زاد حجم المنشأة كلما زادت الحاجة الى  
تشغيل البيانات ، وبالتالي الحاجة الى المعلومات ، إذ أن هناك  
خصائص ترتبط بحجم المنشأة منها تقسيم المنشأة الى مجموعة  
من النظم الفرعية ( انتاج / تخطيط / تسويق / حسابات ٠٠٠ الخ )  
كما ظهرت الحاجة الى معلومات متخصصة لكل نظام فرعى حتى يتمكن

من ممارسة النشاط المطلوب منه بالإضافة الى ذلك ظهرت الحاجة الى وجود نظام معلومات يهدف الى تزويد الادارة العليا بالمعلومات اللازمة حتى تستطيع التنسيق بين هذه النظم الفرعية .

### \* العامل الثالث :

البناء التنظيمي للمنشأة ، رغم أن البعض يرى أن البناء التنظيمي يرتبط بحجم المنشأة ، إلا أن هذا الرأي ليس صحيحا بصفة عامة حيث أن كثيرا من المنشآت قد تكون متساوية في الحجم ولكنها تختلف في البناء التنظيمي ، وعموما فإن البناء التنظيمي للمنشأة يتأثر بمركزية أو لامركزية نظام العمل .

### \* العامل الرابع :

فلسفة النظام الإداري للمنشأة ، فمثلا نجد أن المنشأة التي تقوم باتباع مجموعة من النظم الرقابية المختلفة تحتاج الى معلومات أكثر من المنشآت التي تعتمد - في عملية الرقابة على الدفاتر المحاسبية فقط .

وهذه العوامل التنظيمية الأربعة يجب تحديدها وتقييمها في أثناء تصميم نظام المعلومات ، بالإضافة الى أن الفهم الأساسي لتحديد متطلبات المعلومات يساعد الادارة في القيام بعملية التحليل التفصيلي لأنشطة المنشأة ، بالإضافة الى أن توافر المفهوم لدى الإدارة يساعدها في تقييم المعلومات والعمل على جدية تنفيذ النظام .

### ٢/٤ - متطلبات الادارة :

ترتبط الادارة الحديثة بمعناها الواسع بجميع العناصر المكونة للمنشأة من جهة والأنشطة التي تتم داخل المنشأة والنتائج المترتبة

عليها ، من جهة أخرى ، وبالطبع فإن هذا يتضمن المديرين والمشرفين والملاحظين ومديرى الأقسام •

وبصرف النظر عن وظائفهم فإن جميع المكلفين بإدارة المنشأة هم أنفسهم مستفيدون من المعلومات وفى نفس الوقت مصدرا لها •

ويمكن توضيح ذلك باعتبار أن المديرين جزء من نظام المعلومات وهم بأنفسهم مستهلكين للمعلومات حيث أنهم يستفيدون من معلومات النظام •

والاتجاه الحالى لاستخدام الحاسب الألكترونى فى نظام المعلومات فى المنشآت الكبيرة قد وضح وأكد دور المدير كمستهلك للمعلومات ، وعلى أية حال فإن نظم الحاسب الألكترونى قد تقبلت فى مواجهة متطلبات المعلومات الادارية بدقة •

ويجب على المدير أن يتقهم جيدا الدور الحديث للحاسبات الألكترونية ونظم المعلومات الادارية فى عمليات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات •

يقول البعض أن الوظيفة الأساسية للإدارة هى القدرة على التعامل مع الظروف المتغيرة ، بينما ينادى البعض بأن وظيفة الإدارة هى القدرة على استيعاب وتجميع المتغيرات التكنولوجية بطريقة تعود بالفائدة على المنشأة والمجتمع فى صورة مرتبة وفى الوقت والتكلفة المناسبين •

كما يعتقد البعض أن وظيفة الإدارة تتمثل فى انجاز الأعمال من خلال جهود الآخرين ، ولإزالة البعض يؤيد رأى القائل بأن وظيفة الإدارة الأساسية تتمثل فى عملية اتخاذ القرارات ، ومما تقدم تظهر أهمية المعلومات كمصدر حيوى وفعال لأداء وظيفة الإدارة •

وبالإضافة الى أهمية المعلومات — فيجب أن يهتم المديرين بنفس  
المستوى بعملية جمع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات اللازمة  
للمعملية الادارية •

وقد وضع منتزبرج Mintzburg في الدراسة التي قام بها عن طبيعة  
العمل الاداري وصفا لوظيفة المدير في الادارة الحديثة من عشرة مهام  
مرتبطة ببعضها وصنفها في ثلاث مجموعات هي :

- العلاقة بين الأفراد •
- نقل المعلومات •
- اتخاذ القرارات •

ويمكن توضيح ثلاثة أدوار داخل مجموعة العلاقات بين الأفراد  
هي :

- الممثل الرسمي للمنشأة أمام الجهات الأخرى •
- المسئول عن تبادل الخدمات والمعلومات بين المنشأة والجهات  
الأخرى •

- المسئول عن قيادة الأفراد والتنسيق بينهم •
- وتتضمن المجموعة الثانية — نقل المعلومات ثلاثة أدوار هي :
- المسئول للمعلومات الخاصة بالأنشطة التابعة له •
- المسئول عن التوزيع والنشر الداخلي للمعلومات الخاصة  
بالمنشأة والواردة من خارجها •
- المتحدث الرسمي أمام الجهات الأخرى عن المعلومات المرتبطة  
بأنشطة المنشأة •

وتتضمن المجموعة الأخيرة — اتخاذ القرارات — أربعة أدوار  
هي :

- المسئول عن توزيع الجهود بين المصادر المختلفة بالمنشأة •
- المسئول عن المبادأة بأحداث التغييرات •
- المسئول عن حل المشاكل أو أى تغييرات مفاجئة داخل المنشأة •
- المسئول عن تبادل العلاقات والتفاوض لحل المشاكل بين المنشأة والجهات الأخرى •

ومما تقدم يتضح لنا الدور الهام والفعال الذى تلعبه المعلومات فى وظيفة المدير كمستقبل ومستهلك للمعلومات بالإضافة الى أن المدير يعتبر جزءاً أساسياً فى نظام المعلومات •

#### ٢/٤ — التخطيط :

يعتبر التخطيط من الأنشطة الأساسية المطلوبة باستمرار فى جميع المستويات الادارية بالمنشآت المختلفة وترتبط عملية التخطيط بالمستقبل وبالتالي فهى تحتاج الى معلومات كثيرة تتعلق بالماضى والحاضر • وتنتهى عملية التخطيط بأعداد خطة يمكن اعتبارها معلومات هامة بالنسبة لجميع المستويات الادارية بالمنشأة وعلى ذلك يمكن النظر الى وظيفة التخطيط على أنها مستهلك ومنتج فى نفس الوقت للمعلومات بمعنى أنها تستمد المعلومات اللازمة لعملية التخطيط من نظام المعلومات ثم تزويده بالخطة التى تعتبر معلومات هامة يمكن للمستويات الادارية المختلفة الاستفادة منها •

وتتم عملية التخطيط من خلال خمس خطوات مرتبطة هى :

**الخطوة الأولى** — تحديد الهدف — وتبدأ ادارة التخطيط بتحديد الأهداف المرجوة ، وبالتالي فهى تحتاج الى معلومات



عن الماضى والحاضر المتعلقة بالأهداف المرجسود  
بالإضافة الى المعلومات المتعلقة بالخطط الفرعية  
الأخرى داخل المنشأة وارتباطها بالخطط الطويلة  
والقصيرة المدى •

**الخطوة الثانية :** تحديد الأنشطة والأحداث اللازمة لتحقيق الأهداف •  
وهذه الخطوة تتطلب تجميع كميات كبيرة من المعلومات  
وتقييمها في ضوء الأهداف المرجرة •

**الخطوة الثالثة :** وصف الموارد اللازمة لتأدية الأنشطة المختلفة داخل  
المنشأة •

**الخطوة الرابعة :** تحديد الفترة الزمنية اللازمة لانجاز كل نشاط على  
حدة وأيضا الفترة الزمنية اللازمة لانجاز جميع  
الأنشطة •

**الخطوة الخامسة :** ترتيب تنفيذ الأنشطة طبقا لتسلسلها بالخطوة •

وتجدر الإشارة الى أن الخطوات الثلاث الأخيرة يمكن استخدامها  
كمعايير رقابية في عملية تنفيذ الخطوة •

وعند تصميم نظام المعلومات يجب مراعاة امكانية امداد ادارة  
التخطيط بجميع المعلومات اللازمة لكل خطوة من خطوات عملية  
التخطيط •

#### ٤/٤ - الرقابة :

بعد اعتماد الخطوة بواسطة الادارة العليا للمنشأة ووضعها موضع  
التنفيذ يأتي دور الرقابة حتى نضمن سلامة تنفيذ الخطوة باكتشاف

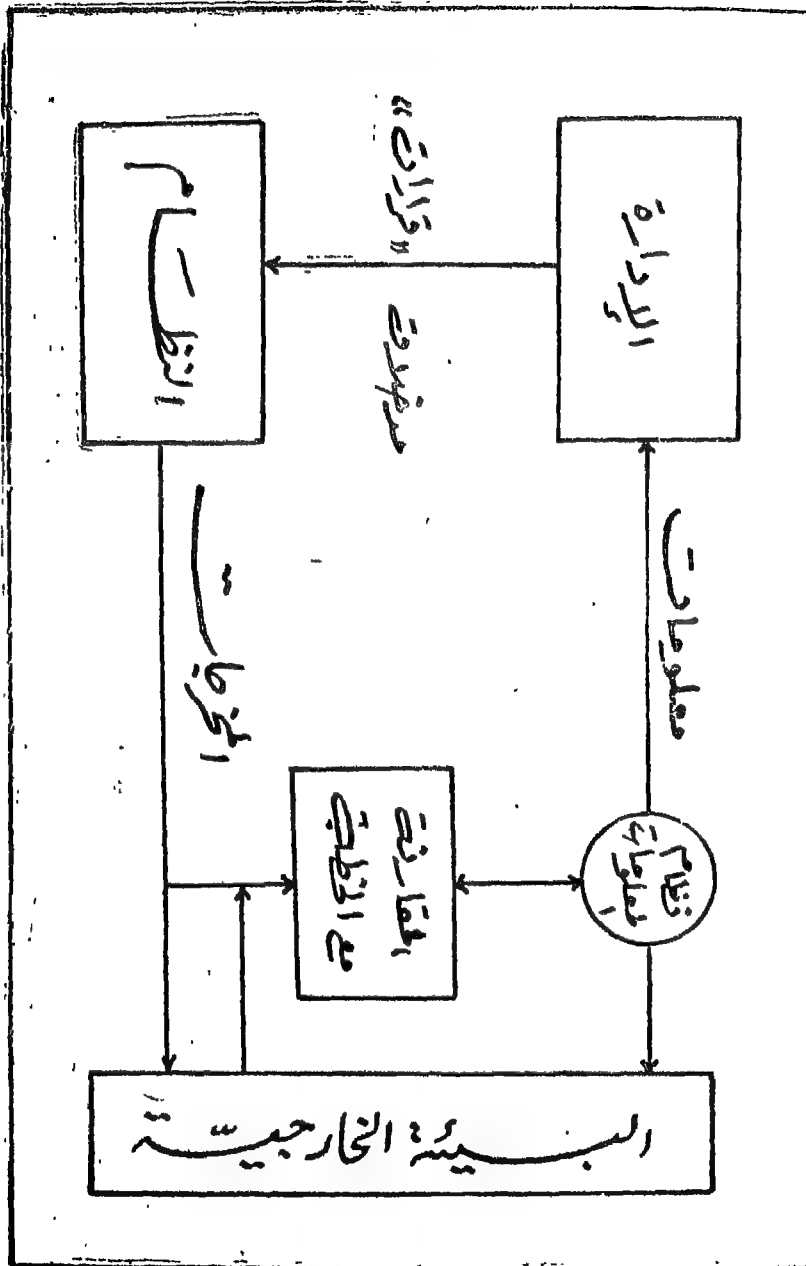
الانحرافات والأخطاء بسرعة حتى يمكن اتخاذ الإجراءات الفورية لمواجهتها •

- وتتم عملية الرقابة من خلال الخطوات الثلاث التالية :
- التعرف على ما يتم تنفيذه فعلا •
  - مقارنة التنفيذ الفعلى بالنتائج المتوقعة ( الواردة بالخططة ) •
  - اتخاذ الخطوات اللازمة لتصحيح مسار التنفيذ الى الأهداف المرجوة ومعالجة أوجه القصور في تنفيذ الخططة •
- والشكل ٧ - ٣ يوضح عناصر عملية الرقابة •

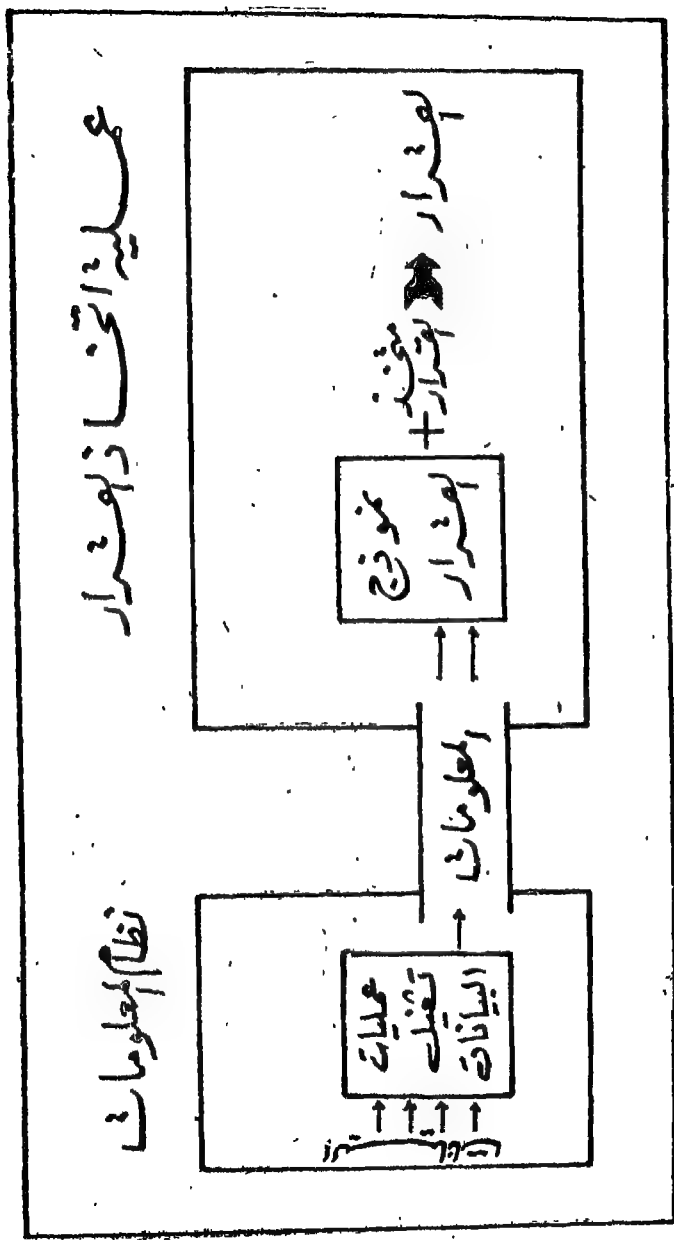
#### ٥/٤ - اتخاذ القرارات :

تعتبر عملية اتخاذ القرار أكثر العمليات الشائعة في مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، وهي عملية يقوم بها المديرون حتى في أثناء عمليات التخطيط والرقابة وتعتمد نوعية وكفاءة القرارات على المعلومات المتاحة لتخذي القرار •

والشكل ٧ - ٤ يوضح العلاقة بين نظام المعلومات وعملية اتخاذ القرار واتخاذ القرار يعنى الاختيار بين أفضل البدائل المتاحة لحل مشكلة ما ولتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف المرجوة •



شكل ٧ - ٣ عناصر عملية الرقابة



شكل ٧ - ٤ : العلاقة بين نظام المعلومات وعملية اتخاذ القرار

وتشمل عملية اتخاذ القرار أربعة عناصر هي :

❖ **النموذج** Model .....

ويوضح الوصف الكمي والنوعي للمشكلة .

❖ **المعايير** Criteria .....

وتمثل هذه المعايير الأهداف المطلوب تحقيقها بواسطة متخذ القرار  
مثال ذلك كيف نحقق أفضل خدمة للعميل بأقل تكلفة ممكنة .

❖ **القيود** Constraints .....

يجب أخذ عدد من العوامل في الاعتبار عند اتخاذ القرار مثل  
نقص رأس المال أو نقص الأيدي العاملة الماهرة ... الخ .

❖ **الاختيار الأمثل** Optimization .....

بعد وصف المشكلات كمياً ونوعياً في النموذج ويعد تحديد المعايير  
والقيود المرتبطة بها ، يقوم متخذ القرار باختيار الحل الأمثل للمشكلة  
من بين مجموعة البدائل المتاحة .

ويمكن أن يكون لاتخاذ القرار أثراً قوياً أو بسيطاً على المنشأة ،  
ومن هنا ظهرت الحاجة الى القرارات المبرمجة والقرارات غير  
المبرمجة .

❖ **القرارات المبرمجة :**

هي عملية اتخاذ القرارات بصورة أوتوماتيكية بواسطة استخدام نظام  
الحاسب الإلكتروني مع الأخذ في الاعتبار أن جميع السياسات والمشاكل  
الروتينية والحلول المناسبة لها تكون مخزنة داخل الحاسب الإلكتروني .

مثال ذلك نظام مراقبة المخزون الذى يستخدم نقطة اعادة الطلب ه ويتم ذلك عن طريق استخدام الحاسب الألكترونى الذى يعمل بواسطة نظام التشغيل المباشر On-Line System بحيث يتحكم مباشرة فى حركة المخزون ( الصادر والوارد ) وعندما يقل المخزون من أحد الأصناف مثلا الى المستوى المحدد سلفا فان الحاسب الألكترونى يبدأ فوراً فى امداد الادارة بتقرير عن الأصناف المراد طلبها حتى تتخذ ما تراه مناسباً من قرارات •

### ❖ القرارات غير المبرجة :

هى عملية التعامل مع المشاكل غير المعروفة مسبقاً وغير محددة وهى عادة ما تكون مشاكل معقدة وهى تحتاج الى المديرين المهرة من أصحاب الخبرة المتخصصة بالاضافة الى وجود نظام جيد للمعلومات بحيث يمدهم بالمعلومات اللازمة لعملية اتخاذ القرار •

مثال ذلك عملية المفاضلة بين شراء حاسب إلكترونى أو تأجيره — وأى منهما يحقق أكبر فائدة للمنشأة •

### ❖ متطلبات اتخاذ القرار :

تكلنا فيما سبق عن أهمية تزويد الإدارة بالمعلومات الدقيقة وفي الوقت المناسب ، وهذان العاملان يعتبران من الأسباب القوية لتطوير نظم المعلومات داخل المنشآت ويجب عند تعرضنا لهذه النقطة أن نأخذ فى الاعتبار النظم الرسمية والنظم غير الرسمية •

### ❖ مستويات اتخاذ القرار :

تتراوح مستويات اتخاذ القرار بين القرارات المبرجة والقرارات الغير مبرجة ، ويمكن تقسيم عملية اتخاذ القرارات الى ثلاث مستويات هى :

### \* المستوى الاستراتيجى :

تتصف القرارات الاستراتيجية بأنها مرتبطة بالمستقبل لذلك فهي ترتبط بالخطط طويلة المدى التى تؤثر على المنشأة كلها • مثال ذلك تنويع مصادر رأس المال ، اندماجات بين المنشأة والمنشآت الأخرى ، التوسعات فى نوعية وحجم الانتاج • الخ •

### \* المستوى التكتيكى :

تتصف القرارات التكتيكية بأنها مرتبطة بالأنشطة المتوسطة أو قصيرة المدى ، وأيضا تخصيص الموارد اللازمة لتحقيق أهداف المنشأة • مثال ذلك تكوين الموازنات وتحليل مسار رأس المال ، وتطوير الانتاج ••• الخ •

### \* المستوى الفنى :

تتصف القرارات الفنية بأنها مرتبطة بتنفيذ الأنشطة اليومية أو قصيرة المدى • وهذا النوع من اتخاذ القرارات يتطلب الالتزام بأوامر معينة خاصة بعمليات رقابية وتخطيطية بمعنى أن القرارات تكون محددة مسبقا وعلى متخذ القرار أن يراعى الالتزام بها • مثال ذلك قبول ورفض القروض ، فحص البضائع المستلمة ، شحن البضاعة ومراقبة المخزون ، جداول حضور وانصراف العاملين •• الخ •

وبسبب اختلاف متطلبات المعلومات ، فان نظام المعلومات يجب أن يصمم بحيث يوفر المعلومات اللازمة للمستويات الثلاث لاتخاذ القرار •

ويمكن القول أنه عندما ينتقل المدير من مستوى ادارى الى مستوى ادارى أعلى فانه يحتاج الى معلومات أكثر للاختيار بين البدائل المتاحة ،

فمثلا المدير الفني يهتم بكمية الانتاج في ادارته في حين أن الادارة المتوسطة تهتم بمدى امكانية احلال منتج جديد أو بامكانية تطوير المنتج الحالي أما الإدارة العليا فتهتم برسم سياسة الانتاج للمنشأة كلها .

والجدول التالي يوضح نوعية المعلومات المتداولة في المستويات المختلفة لاتخاذ القرار .

نوع المعلومات	طبيعة المعلومات
* معلومات متعلقة بالبيئة المحيطة .	* معلومات اقتصادية وسياسية واجتماعية مرتبطة بالأنشطة التي تعمل فيها المنشأة .
* معلومات تتعلق بعنصر المنافسة .	* معلومات عن طبيعة المنشآت المنافسة مثل معلومات تاريخية عن هذه المنشآت وأنشطتها الحالية ومعلومات عن مشروعاتها المستقبلية .
* معلومات داخلية .	* معلومات مرتبطة بطبيعة النشاط الداخلي للمنشأة .



والجدول التالي يوضح العلاقة بين مستويات اتخاذ القرارات ونوعية المعلومات المتاحة لكل منها :

نوعية المعلومات			
المستوى الاستراتيجي	المستوى التكتيكي	المستوى الفنى -	
كبير جدا معتدل قليل كبير جدا كبير جدا كبير جدا معتدل قليل جدا	معتدل كبير كبير جدا كبير جدا كبير جدا كبير جدا كبير جدا كبير جدا	قليل جدا كبير جدا كبير جدا كبير جدا معتدل معتدل كبير جدا قليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>* الاعتماد على المعلومات الخارجية</li> <li>* الاعتماد على المعلومات الداخلية</li> <li>* المعلومات الداخلية المباشرة</li> <li>* المعلومات فى الوقت المناسب</li> <li>* المعلومات (التقرير) الدورية</li> <li>* معلومات تاريخية وصفية</li> <li>* معلومات عن الاداء الحالى</li> <li>* معلومات تنبؤية (مستقبلية)</li> </ul>

والجدول التالي يوضح طبيعة المعلومات اللازمة لكل مستوى من مستويات اتخاذ القرار :

<p>١ - معلومات خارجية من :</p> <p>أ - المنشآت المنافسة .</p> <p>ب - العملاء .</p> <p>ج - الموارد المتاحة .</p> <p>د - السكان .</p> <p>هـ - القوانين واللوائح الحكومية .</p> <p>٢ - معلومات تنبؤية ( طويلة المدى ) .</p>	<p>✱ معلومات استراتيجية :</p>
<p>١ - معلومات تاريخية وصفية عن المنشأة .</p> <p>٢ - معلومات عن الأداء الحالي لأنشطة المنشأة .</p> <p>٣ - معلومات تنبؤية ( قصيرة المدى ) .</p>	<p>✱ معلومات تكتيكية :</p>
<p>١ - معلومات تاريخية وصفية عن نشاط كل نظام فرعى بالمنشأة .</p> <p>٢ - معلومات عن الأداء الحالي لكل نظام فرعى .</p>	<p>✱ معلومات فنية :</p>

## ٥ - المكونات الأساسية لتنظيم المعلومات المرتبطة بالحاسيات الإلكترونية :

يعتبر الحاسب الإلكتروني أداة أساسية لزيادة كفاءة نظم المعلومات حيث أن الحاسب يمكنه تنفيذ بعض الأنشطة الخاصة التي يستحيل تنفيذها بأي طرق أخرى •

والمكونات الأساسية لتنظيم المعلومات المرتبطة بالحاسيات الإلكترونية هي :

\* العنصر البشري ..... People

\* جهاز الحاسب الإلكتروني ... Hardware

\* مجموعة البرامج • ..... Software

\* قاعدة البيانات • ..... Data Base

والشكل ٧ - ٥ يوضح العلاقة بين المكونات الأساسية لتنظيم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني ويظهر بها مجموعة العمليات المختلفة لتحويل البيانات الى معلومات والتي سبق عرضها في بداية هذا الفصل •

### ١/٥ - العنصر البشري :

ويقصد به مجموعة الأفراد العاملين في نظام المعلومات طبقاً لتخصصاتهم وخبراتهم والتي يمكن تصنيفها الى أربعة مجموعات أساسية •

\* محاللي ومصممي نظم المعلومات :

وهي مجموعة من الأفراد المختصين بتحليل وتصميم نظم المعلومات

والإشراف على تنفيذ النظام ومتابعته وتقييمه وإجراء التعديلات اللازمة  
إذا تطلب الأمر ذلك .

\* مجموعة مخططي البرامج :

وهم مجموعة من الأفراد القائمين بأعداد وتخطيط البرامج الخاصة  
بالنظام وبالتالي تنفيذها على الحاسب وتطويرها إذا لزم الأمر ذلك ،  
وتتضمن هذه البرامج :



شكل ٧ - ٥ المكونات الأساسية لنظم المعلومات  
المرتبطة بالحاسبات الإلكترونية

- برامج انشاء ومراجعة ملفات البيانات •
- برامج فرز ملفات البيانات •
- برامج تعديل ودمج ملفات البيانات •
- برامج معالجة ملف البيانات •
- برامج استرجاع واعداد تقارير النتائج •

#### ✳ مجموعة التشغيل :

وهى مجموعة الأفراد القائمين على تشغيل جهاز الحاسب والوحدات المساعدة له وحفظ وصيانة ملفات البيانات المسجلة بالأشرطة والأقراص المغنطة وحفظها وترتيبها بالمكان المخصص لها والمسمى بمكتبة الأشرطة والأقراص •

#### ✳ مجموعة تجهيز البيانات :

وهى مجموعة الأفراد القائمين باعداد المستندات الأصلية للبيانات وترميزها وتسجيلها على أوساط التسجيل المختلفة مثل البطاقات المثقبة / الأشرطة الورقية / الأشرطة المغنطة ثم مراجعتها للتأكد من سلامتها وعدم وجود أية أخطاء بها •

ويكون لكل مجموعة من هذه المجموعات مدير مسئول عن المجموعة • ويقوم بتنسيق وإدارة العمل بين هذه المجموعات الأربع مدير إدارة الحاسب الإلكتروني التابع لإدارة المعلومات •

وفي حالة نظم المعلومات في المنشآت الكبرى يتطلب الأمر وجود مجموعات عمل مساعدة يكون لها صفة استشارية عندما يتطلب الأمر اتخاذ قرارات في عدد من المشاكل التي يصعب حلها بسهولة .

## ٢/٥ — جهاز الحاسب :

ويتكون من الوحدات الأساسية الخاصة بالحاسب وهي :

\* وحدات الادخال مثل وحدات قراءة البطاقات المثقبة وحدات قراءة الحبر المغنط .

\* وحدات التشغيل المركزية والتي تتكون من وحدة التخزين الرئيسية ( الذاكرة ) / وحدة التحكم / وحدات الحساب والمنطق .

\* وحدات الاخراج مثل وحدة الطباعة / وحدة العرض المرئية / وحدة اخراج البطاقات المثقبة / وحدة اخراج الأشرطة الورقية المثقبة / وحدة الرسم البياني .

\* وحدات التخزين المساعدة مثل الأقراص المغنطة / الأشرطة المغنطة / الاسطوانة المغنطة .

## ٣/٥ — مجموعة البرامج :

وهي مجموعة البرامج والاجراءات اللازمة لتشغيل الحاسب مثل :  
 برامج التطبيقات المختلفة بلغات تخطيط البرامج مثل الكويل والفورتران .  
 برامج نظم التشغيل / البرامج المترجمة / البرامج الجاهزة .  
 وبرامج التحكم والرقابة .

## ٤/٥ - قاعدة البيانات :

هي مجموعة البيانات المخزنة على أوساط تخزين البيانات المختلفة ( أشرطة ممغنطة / أقراص ممغنطة / أسطوانات ممغنطة ) بطريقة منظمة بحيث تحقق التنظيم الأمثل للملفات البيانات والتي تتيح امكانية استرجاعها بالصور السريعة المناسبة عند الحاجة اليها بهدف الوصول الى المعلومات المطلوبة بالاضافة الى ذلك فان البيانات داخل قاعدة البيانات تكون مرتبطة ببعضها ومتكاملة وتحقق امكانية استخدامها بواسطة أكثر من مستفيد في وقت واحد .

## ٦ - مركزية ولا مركزية نظام المعلومات :

هناك عدد من البدائل المتاحة لجمال النظم من أجل بناء نظام المعلومات مرتبط بالحاسب الألكتروني وتترواح هذه البدائل من النظام المركزي الكامل الى النظام اللامركزي . واذا تخيلنا النظام المركزي على اليسار فان النظام اللامركزي يكون على اليمين . أما في المنتصف فيكون هناك نظام مركزي مع مجموعة من الحاسبات الصغيرة (Minicomputers) ونقرهم هنا بتحليل البدائل المختلفة بناءً على ستة عناصر هي :

— شبكة الاتصالات .... Communication Network

— الأفراد ..... Personnel

— مجموعة البرامج ..... Software

— مجموعة الأجهزة ..... Hardware

— قاعدة البيانات ..... Data base

— التطبيقات ..... Applications

## ١/٦ - النظام المركزي Centralized System .....

تتم جميع عمليات تشغيل البيانات في مركز تشغيل واحد بالحاسب الإلكتروني ذو سعة تخزينية كبيرة • وتتم خدمة المستخدمين من خلال قنوات اتصال البيانات بينهم وبين المركز •

### ✱ شبكة الاتصال :

تكون شبكة الاتصال بين النظام المركزي والمستخدمين في أماكن مختلفة عن طريق شبكة للاتصالات •

### ✱ الأفراد :

يتكون مركز الحاسب الإلكتروني من موظفين ذوي تدريب عالي متخصص بما فيهم موظفي التشغيل ومخططي البرامج ومطاللي ومصممي النظام ومهندسي الصيانة الى غير ذلك •

### ✱ مجموعة البرامج :

يحتوي النظام المركزي على مجموعة من البرامج لخدمة جهاز الحاسب •

وأهم هذه البرامج على الإطلاق هي البرامج الخاصة بنظام تشغيل الحاسب (Operating System) التي تتصل بمعالجة البيانات والقوة في نفس الوقت •

### ✱ مجموعة الأجهزة :

يتصف النظام المركزي للمعلومات بوجود حاسب إلكتروني كبير ذو سعة تخزينية كبيرة ما تتصف وحدة التشغيل المركزية بأنها متصلة



بعدد من الوحدات الطرفية ( النهايات الطرفية ) Terminals ويمكن أن تكون هذه الوحدات أما من النوع الملقى - أى فى نفس المبنى - الذى به مركز تشغيل البيانات أو تكون موجودة عن بعد Remote أى فى أماكن بعيدة عن مركز التشغيل المركزى •

### ❖ قاعدة البيانات :

يتم استخدام أسلوب النظم فى تصميم قاعدة البيانات بمعنى أن جميع النظم الفرعية تكون مرتبطة ببعضها وبالتالي فيجب أن تكون الملفات مصممة بالطريقة التى تسمح للوصول الى عناصر البيانات لاعداد المعلومات المناسبة فى الوقت المناسب •

### ❖ التطبيق العملى :

شركة توزيع كبرى لها مراكز بيع تنتشر داخل البلاد تستخدم حاسب الكترونى مركزى متصل به عدة وحدات طرفية موجودة بشروع الشركة • وأمثلة هذه التطبيقات هى عملية ادخال الطلبات والرقابة على المخزون وعمليات جدولة الأعمال المختلفة والفواتير والعمليات الحسابية الرئيسية • وجميع المستخدمين يستخدمون الحاسب الالىكترونى الذى به قاعدة بيانات كبيرة تستطيع خدمة الجميع •

### ٢/٦ - نظام مركزى مع مجموعة من الحاسبات الصغيرة :

فى هذا النظام يتم توزيع بعض الوظائف التقليدية لمعالجة البيانات الى مستفيدين فى أماكن جغرافية بعيدة عن المركز ولدى كل مستفيد حاسب صغير Minicomputer يستخدم فى تداول احتياجاتهم المحلية •

### \* شبكة الاتصال :

يكون هناك وسيلة للاتصال لربط الحاسبات الصغيرة مع الحاسب المركزي بالإضافة الى ربط الحاسبات الصغيرة مع بعضها بمعنى أن أحد المستفيدين يمكن أن يتصل بالآخر بدون الحاجة الى الرجوع الى الحاسب المركزي •

### \* الأفراد :

يحتاج هذا النظام الى عدد من المتخصصين في الحاسبات الألكترونية ويمكن أن يكون المستفيدين هم أنفسهم المتخصصين وهم يؤدون أعمال ادخال البيانات وكتابة البرامج اللازمة ووظائف التشغيل نفسها •

وفي بعض الأحيان فانهم يحتاجون الى مساعدة من موظفي المركز الرئيسي • كما أنه في بعض الأحيان يحتاج الأمر الى تخصيص عدد من موظفي المركز الرئيسي للعمل في الفروع حتى يكونوا أكثر قربا من العمليات والمستفيدين وواضح من كل ذلك أن وظيفة مدير نظم المعلومات تصبح مهمته شاقة ومعقدة وتحتاج الى مجهود اشرافي ضخم •

### \* مجموعة البرامج :

يوجد نظام تشغيل قائم بحيث يراقب النظام كله وتكون عمليات البرمجة والتنفيذ لامركزية وتقدم الخدمات الخاصة بالبرامج عن طريق موظفي المركز الرئيسي • كما توجد برامج مراقبة للبيانات مركزية كما توجد عدد من البرامج الجاهزة •

### \* مجموعة الأجهزة :

يتصف هذا النوع من النظم باحتياجه الى أجهزة حاسبات مركزية كبيرة ومجموعة من أجهزة الحاسبات الصغيرة التي تتصف برخص وقلة

التكلفة • وتتصف هذه الحاسبات الصغيرة بأن بها وحدات لدخال وإخراج مباشرة وأجهزة لتخزين البيانات متصلة بالحاسب بالإضافة الى الامكانيات الذاتية الضخمة لتشغيل البيانات • والتي يمكن موائمتها بسهولة مع الحاجات المختلفة والمتنوعة للمستخدمين أما الخدمات المتخصصة من وحدات الطباعة الخطية السريعة ووحدات الرسم البياني فانها توضع في مكان مركزي كما أن العمليات الحسابية الهامة والضخمة فتتم بواسطة الحاسب المركزي ورغم أن الحاسب الصغير لها القدرة على تشغيل البيانات بذاتها الا أنها أيضا لها غرض أساسي آخر وهو أنها تعمل كوحدة طرفية فعالة متصلة بالحاسب الكبير المركزي •

### ❖ قاعدة البيانات :

تتصف قاعدة البيانات في هذا النظام بأنها منتشرة خلال المنشأة ولكن هذا لا يعنى أنها منفصلة عن بعضها ولكنها مرتبطة ببعض منطقيا •

### ❖ التطبيق العملي :

في شركة تجارية كبيرة تقوم وحدة التشغيل المركزية بالحاسب الكبير المركزي بأعداد الفواتير وحفظ البيانات المركزية بالإضافة الى الوظائف الأساسية لتشغيل البيانات وكل مكتب بيع فرعى مجهز بحاسب صغير قائم بذاته لدخال الطلبات ومراقبة المخزون وأعداد التقارير وجدولة تسليم البضائع وكل مستفيد ( مكتب بيع ) يخدم عملائه ويحتفظ بملفات بيانات المخزون الخاصة به • وفي أعداد المعلومات المحلية اللازمة له • وإذا حدث هبوط في كمية المخزون في أحد الفروع ( مكتب بيع ) فان مكاتب البيع الأخرى تعمل على مساعدة هذا المكتب لتعويض هذا المكتب بالمخزن اللازم • ويتم تحويل البيانات النهائية من كل مكتب بيع الى المركز الرئيسي لعمل الحسابات اللازمة •

### ٣/٦ - النظام اللامركزي ..... Distributed System

يوضع الحاسب الإلكتروني في موقع التطبيق العملي الذي يتم به العمليات وتحت رقابة موظفي التشغيل في الموقع ولا يوجد حاسب مركزي في هذه الحالة وإنما جميع الحاسبات تكون موزعة على المواقع المختلفة ومتصلة مع بعضها البعض بحيث يمكن لأي مستفيد أن يتصل بأي موقع للحصول على معلومات أو للاستفسار عن ما يريده .

#### ✽ شبكة الاتصالات :

على الرغم من عدم وجود حاسب إلكتروني مركزي إلا أن هناك شبكة للاتصالات للربط بين أقسام المنشأة المختلفة المتمثلة في مجموعة الحاسبات بمعنى الربط بين الحاسبات بعضها ببعض .

#### ✽ الأفراد :

لا يوجد في هذا النظام موظفون مركزيون وإنما تكون الحاسبات الإلكترونية تحت إشراف وسيطرة الأقسام والادارات في المنشأة . ويقيم موظفو تشغيل البيانات في المواقع المختلفة . والتكنولوجيا الجديدة للحاسبات الصغيرة يمكن أن تعمل بأقل قدر من التعقيد عما تتطلبه النظم المركزية .

#### ✽ مجموعة البرامج :

يكون لكل مستفيد نظام تشغيل منفصل وخاص به ونظام خاص لقواعد البيانات وبرامج خاصة لتطبيقاته والتصميم الحديث لمجموعة البرامج مرن بحيث يسمح للبرامج بالعمل في حالة تعطل أحد الحاسبات أو الأجهزة المساعدة حيث أن هذه البرامج تعمل مع الأجهزة الباقية . ويمكن تجهيز برامج التطبيقات العملية وبرامج الاستفسار وبرامج الخدمة بصورة متكاملة في كل نظام .

### ✱ مجموعة الأجهزة :

التكنولوجيا الحديثة للحاسبات الصغيرة تحقق امكانيات كبيرة في تشغيل البيانات ، وكل مستفيد له نظام حاسب أليكترونى خاص به بالإضافة الى امكانياته الكاملة • ويؤدى توزيع عملية الرقابة والاشراف فى النظام اللامركزى الى الغاء الرقابة والاشراف المركزى وبالتالي الحاجة الى حاسب أليكترونى مركزى • وتجدر الاشارة هنا الى أن هذا لا يعنى أن جميع النظم اللامركزية تعتمد على الحاسبات الصغيرة ولكن هناك - فى بعض الأحيان - نظم لامركزية تعتمد على حاسب أليكترونية كبيرة بمعنى أن يتم ربط مجموعة من الحاسبات الكبيرة مع بعضها عن طريقة شبكة اتصالات •

### ✱ قاعدة البيانات :

يحتفظ كل موقع على حدة بقاعدة بياناته ولكن توجد أيضا درجة من الترابط بين عناصر بيانات كل موقع والغرض من قاعدة البيانات المشتركة • وتكون عناصر البيانات المشتركة شبكة من قواعد البيانات المتشابهة والمرتبطة ببعضها فمثلا يمكن لمستخدم فى مكان ما أن يستفسر من مستفيد آخر فى موقع جغرافى آخر عن صنف معين عن طريق الحاسبات الصغيرة فمثلا يمكن أن يسأل : هل تملك الصنف سى فى مخازنك ؟ ويمكنه الحصول على الرد الفورى من الطرف الآخر ومن هنا تأتى سرعة اتخاذ القرار وحل المشاكل •

### ✱ التطبيق العملى :

تقوم منشأة هندسية للمقاولات بتوزيع أنشطتها لامركزيا ، وتنتشر حساباتها فى ثلاث مكاتب رئيسية تختص بالطرق العامة ، المبانى ، الانشاءات الخاصة • والمتطلبات الأساسية لكل موقع تتضمن الحسابات العامة ، الحسابات الهندسية ، البيانات الداخلية ، تصحيح النماذج

الرياضية بالإضافة الى الاحتفاظ بملفات عن المهمات والأدوات والمواد الخاصة في مكتب خاص •

وعن طريق وضع حاسب صغير قليل التكلفة في كل مكتب تستطيع المنشأة أن توفر ١٠٪ من تكاليف التشغيل مقارنة بالتنفيذ على حاسب كبير في الموقع المركزى • وأكثر من ذلك فان هذا النظام يدعم فلسفة الادارة اللامركزية في المنشأة • فكل مكتب يراقب على برامجيه وعلى التشغيل اليومى للحاسب الخاص به بالإضافة الى اعداد تقارير الانتاج بالمكتب •

وبما أن المكاتب لها متطلبات متشابهة في المجالات الخاصة فان بعض التنسيق المركزى في النظام يكون ذا قيمة •

#### ٤/٦ - مزايا وعيوب النظام المركزى والنظام اللامركزى :

##### ✻ مزايا النظام المركزى :

- ١ - تقليل تكرار وتعدد الملفات وأعمال البرمجة المتعلقة بالحاسب •
- ٢ - أكثر أمنا ورقابة وحماية لقاعدة البيانات المشتركة ضد الاستخدام الغير مصرح به الذى يسبب كثير من المشاكل •
- ٣ - تقليل تدخل الأعمال المكتبية في عمليات الادخال والتشغيل والاخراج وبالتالي تقليل من الأخطاء •
- ٤ - يسمح النظام المركزى بالتعديل الفورى للملفات وذلك بواسطة وحدات التخزين المساعدة المباشرة مما يؤدى الى تزويد المستخدمين ( الادارة ) بالمعلومات الفورية الحديثة وأيضا التعرف على الحالات التى تتطلب الاهتمام العاجل والتدخل السريع والاجراء الفورى •

٥ - يسمح هذا النظام لأكثر من مستخدمين مسترجع أو يعدل أو يحذف البيانات من قاعدة البيانات في نفس الوقت ( بغرض أن الملفات مسجلة على وحدات التخزين المساعدة المباشر مثل الأقراص المغنطة ) •

٦ - يساعد الادارة على التفرغ الأعمال التخطيط والتنظيم والمراقبة واتخاذ القرارات والتوجيه ويريحها من الأنشطة الروتينية لتشغيل البيانات •

٧ - بما أن النظام المركزى يلبي مجموعة متنوعة من حاجيات المعلومات ويخدم مجموعة من التطبيقات المتعددة في تشغيل البيانات للمنشأة كلها وفي وجود حجم تشغيل ملائم فان تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية تؤدي الى تخفيض تكلفة التشغيل وهذا الخفض ناتج من تخفيض تكلفة وحدة البيانات ثم معالجته بواسطة الحاسب الالكترونى • كما يمكن في النظام المركزى الاستفادة بطريقة أفضل من جهاز الحاسب ومن الأفراد المهرة العاملين في النظام • وعموما فالبعض يعتقد أن النظام المركزى الكبير يقوم بتقديم خدمات شاملة أفضل من النظم الأخرى •

٨ - غالبا ما يؤدي استخدام النظام المركزى الى توظيف عدد من الموظفين المتخصصين المهرة بالاضافة الى تنفيذ مجموعة من البرامج المتقدمة للتدريب للارتفاع بمستوى العاملين ذلك بالطبع نظرا لضخامة وتعقد النظام فيكون المستوى العالى في الأداء مطلوب دائما وبالتالي فبرامج التدريب يجب أن تساعد على الارتفاع بمستوى العاملين •

٩ - يساعد النظام المركزى على الانتفاع الأفضل بإمكانيات تشغيل البيانات وخاصة في الحالات المعقدة التى تحتاج الى قدرات رياضية هائلة •

١٠ - زيادة كفاءة وفعالية الأداء نتيجة لدقة المعلومات وسرعتها فمثلا يتم خفض التكاليف بسبب الرقابة الدقيقة والأكثر جسودة على المخزون ، كما أن الزيادة في الدخل تكون نتيجة عن أداء خدمات أفضل للمستفيدين والعملاء بواسطة النظام المركزي .

١١ - تحرير نظام الادارة من القيود التنظيمية الضيقة بواسطة فضل وظيفية المعلومات عن وظيفة الادارة ، ونظام الادارة يمكنه النظر الى المعلومات بالنظرة الشاملة كما يمكنه أداء عمله بدون الاحتياج الى الخوض في عمليات تشغيل البيانات المختلفة وتمتاز الادارة العليا بإمكانياتها في الحصول على المعلومات اللازمة لأداء أعمالها ، وإذا أمكن للإدارة أداء هذه الأعمال في الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة وبالطريقة السليمة فان الفضل في ذلك بالطبع يرجع الى نظام المعلومات والى خبرة ومهارة المدير .

١٢ - تقليل انحراف المعلومات عن أغراضها أو انحياز المعلومات التي تكون موجودة في النظم الأخرى وذلك لأن عملية اتخاذ القرارات تكون منفصلة عن النظام المركزي وعن الرقابة المحكمة التي تتصف بها النظم المركزية . وانفصال نظام المعلومات كوحدة مستقلة يعطى حرية للإدارة لتأدية عملها مستخدمة المعلومات المتوفرة من نظام المعلومات ويتصف نظام المعلومات بأنه غير متميز يخدم جميع المنشأة وينشر المعلومات المطلوبة في المنشأة كلها .

١٣ - القدرة على امداد الأقسام الصغيرة المختلفة في المنشأة بالمعلومات بالاتصال مع نظام الحاسب المركزي ولكن القسم الصغير لوحدة ربما لا يستطيع أن يوفر حاسب إلكترونى لتنفيذ أعماله ولكن في النظام المركزي وعن طريق الاتصال بالحاسب المركزي فان هذه المشكلة تحل .



١٤ — زيادة القدرة على تنفيذ ومتابعة وتقييم الخطط الرئيسية للنظام والتي تتفق مع الخطط طويلة المدى للمنشأة كلها .

### \* عيوب النظام المركزى :

١ — للحصول على الجودة المناسبة المثلث فان أفراد المعلومات وبخاصة محلى النظم يجب أن يكون لديهم المستوى الضرورى من السلعة والمسئولية لتنفيذ وظائفهم بطريقة وملائمة وبخلاف ذلك فان النظام محكوم عليه بالفشل .

٢ — بدون تعاون من جميع المستويات الادارية فان النظام لن يصل الى الأهداف المرجوة .

٣ — عدم توافر الأفراد المؤهلين المهرة لتصميم وتنفيذ وصيانة النظام المركزى باستخدام الحاسبات الألكترونية المتقدمة .

٤ — هناك الكثير من المستفيدين يفضلون العمل فى النظم اللامركزى ويميلون الى الثورة ضد نظم التشغيل المركزى .

٥ — فى حالة تعطل الحاسب الألكترونى المركزى فان ذلك يسبب مشاكل كثيرة جدا للعمل الا اذا كان هناك حاسب ألكترونى آخر على سبيل الاحتياط ولكن ذلك بالطبع يكون مكلف للمنشأة . ولنا أن نتخيل أحد البنوك الرئيسية الذى يستخدم النظام المركزى وله فروع كثيرة فى مواقع جغرافية مختلفة متصلة كلها بالحاسب المركزى وحدث عطل فنى كبير فى هذا الحاسب المركزى ، بالطبع فان ذلك يؤدى الى مشاكل لا حصر لها نتيجة هذا العطل وخصوصا اذا كانت عملية الاصلاح تتطلب وقتا طويلا حتى تعود الأمور الى طبيعتها .

- ٦ - تكلفة تطوير النظام المركزى غالبا ما تكون عالية اذ توجد تكاليف انشاء ضخمة في صورة مباني ومصاريف تجهيز وتكييف هواء ، وأنظمة الأمن المتقدمة الى غير ذلك •
- ٧ - التعديلات في النظام غالبا ما تكون صعبة بسبب نشاطك وتداخل الادارات والأقسام داخل النظام وبسبب التصميم المعقد للنظام •
- ٨ - اذا لم تتمتع الادارة بقدرات ادارية عالية ومهارة فائقة فان نجاح النظام يصبح صعبا •
- ٩ - غالبا ما تكون النواحي الفنية والمسالية للنظام المركزى في المنشآت الضخمة متعرضة لمخاطر وصعوبات كثيرة •
- ١٠ - التكلفة العالية لتنفيذ عدد من الأعمال المحلية والصغيرة •
- ١١ - غالبا ما يكون النظام المركزى منفصل ومعزول عن باقى النظم الفرعية للمنشأة ، والنظام غير مفهوم لكثير من المستخدمين •
- ١٢ - في بعض الأحيان فان بعض موظفى النظام المركزى يظهرون في موقع الانفراد بالسلطة المطلقة مما يؤدي الى ظهور حساسية بينهم وبين باقى المديرين والموظفين في الادارات الأخرى •
- ١٣ - غالبا ما توجد مشاكل اتصالات بين المستخدمين وبين متخصصى الحاسب الألكترونى فهم لا يفهمون مشاكل الادارة والعكس صحيح •

### ✽ مزايا النظام اللامركزى :

- ١ - تطور اقتصاديات الحاسبات الصغيرة في السنوات الأخيرة والتي لها قدرات حسابية ضخمة وامكانيات للاتصالات عالية تجعل كثيرين من المستخدمين يفضلون النظم اللامركزية •

٢ - باستخدام النظام اللامركزي يمكن تقليل تكاليف النظم الكبيرة الشاملة وذلك بأخذ بعض أعباء التشغيل ( المعالجة ) من الخدمة المركزية وتقليل كمية البيانات التي يمكن تداولها ولكن تجدر الاشارة هنا الى أن تداول البيانات لا يمكن تقليلها في حالة وجود كمية كبيرة من البيانات المرتبطة ببعضها •

٣ - يمكن تعديل هذا النظام بسهولة أكثر لمواجهة احتياجات ومتطلبات المستخدمين •

٤ - يؤيد هذا النظام عدد من الاداريين المتحمسين للنظم اللامركزية •

٥ - أمن وحفظ ووقاية البيانات أو الرقابة عليها غالباً ما تتم بسهولة في النظام •

٦ - تتطلب معظم النظم اللامركزية عدد من البرامج المبسطة وأساليب فنية وتكنولوجية بسيطة على عكس النظم المركزية التي تتطلب برامج صعبة ومعقدة وأساليب فنية متقدمة ومعقدة •

٧ - غالباً ما تستخدم الحاسبات الصغيرة بكفاءة أكثر حيث أن الوقت الضائع أو الفائض في زمن تشغيل الحاسب غالباً ما يكون قليلاً •

٨ - يعتقد البعض أنه من الأكثر بساطة أن يتم تشغيل الحاسب غالباً في مكان استخدامها ثم يتم تجميعها في شكل ملفخصات يمكن أن تتجمع في نظام مركزي •

٩ - في حالة تعطل أحد أجهزة الحاسبات الصغيرة فإن ذلك لن يؤثر تأثيراً ضخماً على النظام كله لأن باقي الحاسبات في شبكة الاتصالات سوف يعمل بنفس كفاءتها ولن تتأثر بطريقة مباشرة من تعطل أحد الحاسبات •

- ١٠ — يمكن اضافة عدد من النظم الفرعية الجديدة بدون تأثير على النظم الفرعية الأخرى وبالتالي فان نمو النظام يتم تدريجيا .

### ✳ ميوب النظام اللامركزي :

- ١ — غالبا ما تكون عملية استخلاص البيانات المناظرة من مختلف الملفات عملية صعبة وشاقة .
- ٢ — عدم الترابط والتكامل بين الأنظمة الفرعية التي تستخدم حاسبات صغيرة يؤثر سلبيا على عمليات التنسيق بين أجزاء النظام .
- ٣ — يتطلب النظام اللامركزي عددا كبيرا من الأفراد المهرة مثل مخططي البرامج ومحلى ومصممى النظم .
- ٤ — غالبا ما يوجد تكرار كثير فى البيانات وذلك بسبب اختلاف قواعد البيانات وعدم توحيدها فى نظام واحد .
- ٥ — تتطلب النظم اللامركزية عددا من قنوات الاتصال أكثر من النظام المركزى .
- ٦ — الأفراد العاملين فى النظم اللامركزية غالبا ما يتمتعون بنفس مهارة العاملين فى النظم المركزية .
- ٧ — قد يمنع المديرين المحليين المعلومات الخاصة بأدائهم عن الادارات الأخرى أو على الأسوأ امدادهم بمعلومات متميزة .
- ٨ — نقص النمطية والمعايرية فى النظام ككل .

## تمارين

- ١ — كثيراً ما تستخدم كلمتي البيانات والمعلومات بمعنى واحد .  
فما رأيك في ذلك .
- ٢ — يتم تحويل البيانات الى معلومات من خلال مجموعة من العمليات التنفيذية . اشرح هذه العمليات .
- ٣ — اكتب مذكرات مختصرة عن المعلومات الرسمية والمعلومات غير الرسمية .
- ٤ — تتميز المعلومات بمجموعة من الخصائص اذكر أهمها .
- ٥ — قارن بين الطرق المختلفة لتشغيل البيانات من حيث العناصر التالية : المدخلات / التشغيل / التخزين / المخرجات / الرقابة .
- ٦ — تكلم عن دور المعلومات في الادارة الحديثة .
- ٧ — اكتب مذكرات مختصرة عن العناصر الأساسية المكونة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب الألكتروني .
- ٨ — اكتب مذكرات مختصرة عن :
  - أ — النظام المركزي والنظام اللامركزي .
  - ب — مميزات وعيوب النظام المركزي .
  - ج — مميزات وعيوب النظام اللامركزي .



## الفصل الثامن

### تحليل نظم المعلومات

#### Information Systems Analysis

##### ١ - مقدمة :

تتضمن عملية تحليل النظم ثلاثة مراحل :

• **أولا :** تحديد أهداف نظام المعلومات الحالي

• **ثانيا :** تقييم النظام الحالي للمعلومات

• **ثالثا :** تقديم الاقتراحات حول تطوير نظام المعلومات الحالي

والخطوات السابقة تستلزم القيام بتجميع العديد من البيانات عن المنشأة والظروف البيئية التي تعمل بها •

وسوف نتناول في هذا الفصل شرح المراحل الثلاث السابقة بالإضافة الى شرح الطرق والأساليب الفنية المستخدمة في تحليل النظم •

##### ٢ - تحديد أهداف المعلومات الحالي :

حتى يمكن تحديد أهداف نظام المعلومات فان الأمر يستلزم الامساك بطبيعة وأهداف المنشأة التي تستخدمه وذلك من حيث :

##### ✱ طبيعة المنشأة :

فنظام المعلومات المصمم لشركة يختلف عن نظام المعلومات المصمم لاحدى الادارات الحكومية أو الاحدى

• الوحدات الصحية

### \* حجم المنشأة :

فنظام المعلومات لمشروع صغير يختلف عن نظام المعلومات لمشروع كبير •

### \* درجة المركزية في اتخاذ القرارات :

فنظام المعلومات الذى يخدم تنظيمًا مركزيًا في الإدارة واتخاذ القرارات يختلف بالقطع عن نظام المعلومات الذى يخدم تنظيمًا يعتمد على اللامركزية في اتخاذ القرارات •

### \* درجة الانتشار الجغرافى :

حيث يختلف نظام المعلومات المصمم لمنشأة ليس لها فروع منتشرة جغرافيا عن نظام معلومات مصمم لمنشأة لها فروع متعددة تبعد عن المركز الرئيسى •

### \* احتمالات التوسع والنمو في المستقبل :

فنظام المعلومات الذى يصمم لمنشأة لها طموحات توسعية في المستقبل لابد أن يتسم بالمرونة بحيث يمكن تطويره كلما احتاج الأمر في أقصر وقت وبأقل جهد وتكلفة •

### \* درجة الآلية :

فدرجة الآلية المستخدمة في المنشأة تؤثر على نوعية نظام المعلومات المستخدم •



## ١/٢ - متطلبات النظام الحالي :

بعد التعرف على البيئة التنظيمية التي تعمل في إطارها المنشأة وبعد التعرف على طبيعة وأهداف هذه المنشأة فإنه يمكن البدء في التفكير في متطلبات نظام المعلومات وذلك من خلال الإجابة على بعض الأسئلة مثل :

- ما الدور الذي سيؤدي به النظام ؟
  - ما هو حجم المعلومات التي سيتناولها النظام ؟
  - ما هي مصادر المعلومات ؟
  - من هو ( هم ) مستخدم ( مستخدمى ) المعلومات ؟
  - ما هي احتياجات كل مستخدم من المعلومات ؟
  - ما هي الضوابط ( أساليب الرقابة ) اللازم اتخاذها لحماية المعلومات المتداولة ؟
- من خلال الإجابة على الأسئلة السابقة يمكن التعرف عن خصائص نظام المعلومات محل الدراسة •

فالتعرف على الهدف من النظام والدور المطلوب له أن يؤديه يمكن أن يتم من خلاله تحديد :

- أ - المعلومات المطلوب تداولها وحجمها •
  - ب - الوسيلة التي يمكن بواسطتها تداول هذه المعلومات •
- وبصفة عامة يمكن القول أن احتياجات أفراد المنشأة من المعلومات تحديذ الغرض أو الهدف من نظام المعلومات • فقد يكون الهدف من

النظام هو مجرد اعداد كشوف المرتبات أو جداول الانتاج فقط • كما قد يكون الهدف منه هو مد الادارة بالمعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الادارية المختلفة سواء قرارات روتينية أو استثنائية •

ويعتبر حجم المعلومات المطلوب تداولها هامة جدا بالنسبة لتحديد الوسيلة التي ستستخدم في التداول • فبعض الوسائل تصلح لحجم صغير من المعلومات بينما البعض الآخر يصلح للحجم الكبير من المعلومات •

هذا كما أن التعرف على مصدر ( مصادر ) المعلومات يعتبر هام كذلك وذلك لأن نظام المعلومات الذي يعتمد على مصدر واحد يختلف عن مثيله الذي يعتمد على أكثر من مصدر للمعلومات ، خاصة اذا ما كان هناك تباعد جغرافي بين هذه المصادر • فمن الممكن مثلا أن تتم صفقات البيع بناء على أوامر البيع أو بناء على طلبات البيع التليفونية أو أجهزة تسجيل النقد الآلية في مواقع البيع أو من خلال وحدات الحاسب الطرفية في الأفرع المختلفة المنتشرة جغرافيا •

ومن الأهمية بمكان معرفة مدى أهمية المعلومات لمستويات الادارة المختلفة • فالمعلومات قد تكون أساسية وحيوية لبعض المستويات الادارية حيث يتم اتخاذ القرارات الادارية على أساسها بينما قد لا يكون الحال كذلك بالنسبة لمستويات ادارية أخرى • وعلى هذا الأساس يتم تحديد الأولويات التي على أساسها يخدم نظام المعلومات المستويات الادارية المختلفة خاصة أن كل معلومة لها تكلفة • ومن خلال تحديد هذه الأولويات يمكن تقليل تكلفة نظام المعلومات الى أقل حد ممكن دون التأثير على فاعليته أو كفاءته •

وعند تحديد احتياجات كل مستوى أو كل مستفيد من المعلومات فإن الأمر يستلزم :

- أ - تحديد درجة التفصيل المطلوب مراعاتها عند تقديم المعلومة •
- ب - التوقيت المطلوب تقديم المعلومة عنده •
- ج - درجة التكرار الذى يتم بموجبه تقديم المعلومة ( يوميا ، شهريا ، ... الخ ) •

فكما هو معلوم أنه كلما ارتفع المستوى الإدارى كلما قلت درجة التفصيل فى المعلومات المقدمة لهذا المستوى ، فالإدارة العليا تحتاج الى أن تكون على دراية بصورة اجمالية عند مجريات الأمور وعلى هذا فانها تحتاج الى معلومات مختصرة بعكس المستويات الادارية الأخرى تدخل فى اختصاصها فقط وبالطبع فان الإدارة العليا تستطيع طلب التى تحتاج الى معلومات أكثر تفصيلا ولكنها خاصة بالجزئية التى تقارير أكثر تفصيلا عن أى معلومة مقدمة لها اذا ما استلزم الأمر ذلك •

وتتوقف درجة التكرار فى تقديم التقارير الادارية المختلفة على الدرجة والسرعة اللازمة لاتخاذها القرارات اعتمادا على المعلومات المقدمة لها • فقرارات الشراء أو الانتاج أو البيع قد تتخذ يوميا وربما أكثر من مرة فى اليوم الواحد بعكس قرارات الاستثمار أو الاقتراض أو زيادة رأسمال فلا تتخذ الا على فترات متباعدة •

وهناك نقطة هامة أخرى يجب أخذها فى الاعتبار ألا وهى الفترة الزمنية التى يجب الاحتفاظ بالمعلومات خلالها ... فبعض أنواع البيانات يستلزم الأمر الاحتفاظ بها بصفة دائمة بينما البعض الآخر قد يفقد أهميته بعد عدة أيام أو ساعات فقط وهناك لوائح حكومية تحدد فترة الاحتفاظ ببعض البيانات • ونظرا لارتفاع تكلفة الاحتفاظ بالبيانات فان الأمر يستلزم تقليلها الى أقل حد ممكن عن طريق المفاضلة بين تكلفة

الاحتفاظ بهذه البيانات وبين أهميتها • وتصمم معظم الأنظمة للمساعدة في عملية المفاضلة هذه • وفي الواقع أن معظم البيانات المحفوظ بها بأرشفة أى منشأة قد لا يستفاد منها ولكنه يحتفظ بها خشية أن تظهر الحاجة إليها في المستقبل •

هذا كما يجب وضع بعض الضوابط لحماية المعلومات ضد أخطار التشويه سواء كانت عفوية أو مقصودة وسواء تمت بواسطة أفراد من داخل أو خارج المنشأة ولا توجد مجموعة من الضوابط تكفل الحماية الكاملة للمعلومات المخزنة ولكنها تكفل على الأقل تقليل حدوثها بقدر الامكان وتتوقف درجة الحماية المطلوبة على أهمية المعلومات ونظرة تسربها أو إتلافها •

## ٢/٢ - الموارد المتاحة ومحددات نظام المعلومات الحالي :

في الواقع أن تحقيق أهداف نظام المعلومات يتطلب على توافر كل من الموارد البشرية والمالية بالقدر اللازم • فعدم توفر الموارد المالية اللازمة أو عدم توفر المهارات البشرية المطلوبة يشكل قيودا كبيرا على تنفيذ نظام المعلومات بالكفاءة المطلوبة وبالتالي يؤدي إلى عدم تحقيق الهدف المنشود منه •

فالتراخي في إحلال اليد العاملة التي ستتعامل مع نظام آلي للمعلومات محل الأيدي العاملة التي كانت تتعامل مع نظام يدوي للمعلومات أو تدريبهم بما يمكنهم في التعامل مع النظام الجديد - يؤدي إلى تقليل فاعلية النظام الجديد ويؤثر على كفاءة تشغيله •

كما أن عدم رغبة الأفراد المتعاملين مع نظام المعلومات في التكيف مع النظام الجديد وخاصة إذا ما كان النظام المقترح نظاما آليا يعتمد على استخدام الحاسب الآلي وعدم رغبة الأفراد في تعلم مهارات جديدة

قد يمثل قضية كبيرة أمام تنفيذ نظام المعلومات الجديد بالرغم من مساندة الادارة العليا لهذا النظام .

هذا وقد تنشأ بعض المشاكل نتيجة اصرار بعض المديرين على ادخال نظام للمعلومات قد لا يكون مناسباً للمنشأة أو قد لا تكون هناك حاجة له . وقد تشعر الادارة بعدم الحاجة الى نظام جديد للمعلومات بسبب شعورها بأن هذا النظام قد يؤدي الى تغيرات على الهيكل التنظيمي . كما قد ينشأ شعور بأن هذا النظام سيؤثر على سلطات ومسؤوليات المستويات الادارية الوسطى وبالتالي فأعضاء هذه المستويات قد يعتبرونه مصدراً لتهديد وظائفهم ومراكزهم .

وينشأ عن ذلك شعور معاديا للنظام وقد يتمثل هذا الشعور في تضخيم المشاكل بدلا من المساعدة على حلها مما قد يزيد الشكوك لدى الادارة العليا في جدوى النظام وبالتالي يقلل من مساندتها له مما يهد بانتهاء النظام من أسسه .

وعلى هذا فان الأمر يستلزم تحديد وتوقع المشاكل المحتملة بحيث يمكن اكتشافها قبل وقوعها أو على الأقل في وقت مبكر حتى يمكن مواجهتها قبل أن تستفحل وهذا يستلزم وجود علاقة قوية ومستمرة بين المسئول عن مشروع النظام وأعضاء الادارة العليا بحيث يمكن حل مثل هذه المشاكل أولا بأول فاستمرار مساندة الادارة العليا للمشروع هو مفتاح نجاح مشروع نظام المعلومات .

أما العقبة الوحيدة التي يصعب حلها فهي عدم رغبة الادارة العليا في اعطاء مساندتها لمشروع نظام المعلومات .

### ٣ — تقييم نظام المعلومات الحالى :

يتم تقييم النظام الحالى للمعلومات فى ضوء الأهداف التى تم وضعها من واقع ظروف التنظيم والبيئة المحيطة به • ويقوم محال النظم بطرح مجموعة من الأسئلة ومن خلال الاجابة عليها يستطيع فهم النظام وطريقة تشغيله ونقاط الضعف والقوة فيه ويجب مراعاة العوامل التالية عند اجراء عملية التقييم :

- أ — استخدامات النظام وتدفق المعلومات المصاحبة لها •
- ب — فاعلية النظام •
- ج — كفاءة النظام •
- د — الضوابط الداخلية للنظام •

### ١/٣ — استخدامات النظام وتدفق المعلومات المصاحبة لها :

يعتبر فهم النظام الحالى للمعلومات جزء أساسى فى عملية تقييمه وذلك من حيث استخداماته وكذا تدفق المعلومات المصاحبة لهذه الاستخدامات •

وقد يكون تدفق المعلومات مصاحباً لاستخدام معين متعلق بحركة البيانات من مستندها الأسمى الى الملفات ثم الى التقرير النهائى ( المخرج ) • أو قد يكون التدفق للمعلومات من استخدام معين الى استخدام آخر مثل تدفق البيانات من دفتر اليومية الى دفتر الاستاذ •

وقد يكون من الصعب المقارنة بين استخدامات النظام وبين الأهداف المرجوة من النظام كما توضحها قائمة الأهداف وذلك حيث أن مثل هذه

المقارنة قد تظهر قصورا في بعض الاستخدامات ولكنها قد لا تظهر أوجه  
النقص في الاستخدامات الحالية •

### \* قائمة أهداف النظام الحالي :

بعد جمع معلومات عن المنشأة وأفرادها فإن الأمر يستلزم وضع  
قائمة بأهداف نظام المعلومات الحالي وهذه العملية تحتاج الى جهد  
وتدقيق وكذا الى دبلوماسية خاصة عندما تكون متعلقة بالأفراد •

ويجب أن تلقى القائمة الضوء على ما يلي :

- الهدف الشامل للنظام المقترح •
- الأهداف الفرعية لجزئيات النظام •
- الوظائف المتوقعة في النظام وكذا المخرجات المتوقعة •
- البيانات المطلوبة لانتاج المخرج المطلوب •
- الضوابط اللازمة لضمان الدقة والثقة في المعلومات •
- السياسات اللازمة والاجراءات المطلوبة لدعم النظام •
- الاستثناءات التي قد يسمح بها عند تطبيق لنظام •

ويجب اعداد بيان بالأهداف سابقة الذكر وتقديمه للإدارة من أجل  
المصادقة عليه • وبالمصادقة هذه تصبح الإدارة ملتزمة بتلك الأهداف  
وكذا تصبح ملتزمة بالخطوات اللازمة لتحقيق تلك الأهداف • هذا كما  
أن مثل هذا البيان بالأهداف يمكن استخدامه كأساس لتقييم النظام  
الموجود واستخلاص مجموعة من التوصيات من أجل تحسينه •

وعلى هذا فان الأمر يستلزم توضيح الاستخدامات والمخرجات  
المصاحبة لهذه الاستخدامات .

وتحليل تدفق المعلومات يستلزم دراسة الوسيلة من ( وثائق ،  
شاشات عرض ، خرائط تدفق ، ملفات ، تقارير ) التى يتم على أساسها  
تدفق المعلومات داخل الوحدات التنظيمية كما يركز على التحرك المادى  
والجغرافى للمعلومات وتعتبر نتائج هذا التحليل هامة جدا لمعرفة فعالية  
وكفاءة النظام لمعرفة مدى كفاءة الرقابة عليه .

هذا ويجب تحديد مسار تدفق البيانات عبر الوحدات التنظيمية  
المختلفة . فبعض الوحدات التنظيمية قد يكون لها سلطة خلق أو تعديلات  
لبعض البيانات بينما لا يكون لوحدات أخرى الا سلطة استعمال البيانات  
فقط وقد يمتنع عن وحدات أخرى استخدام بعض البيانات . وكمثال  
لذلك فان المعلومات الخاصة بمعدل الأجر فى الساعة وكذا عدد ساعات  
العمل لمستخدم معين عادة ما تنشأ من الوحدة التنظيمية الخاصة بهذا  
المستخدم ثم ترسل الى الصراف الذى يستجيب لها بإصدار شيك  
بالدفع دون أن يكون لهذا الصراف السلطة فى تعديل البيانات المرسلة  
له . كما أن ادارة الشئون الهندسية مثلا ليس لها سلطة استلام بيانات  
كشوف المرتبات ( باستثناء موظفيها ) . وعلى هذا فان دراسة مسار  
تدفق المعلومات قد يظهر أن هناك بيانات يتم استلامها أو تعديلها بموجب  
بعض الوحدات الادارية الغير مخولة بذلك .

ومن اللازم تحديد المسار الطبيعى لتدفق البيانات من موقع لآخر  
من أجل معرفة أسباب التأخير أو النقص للبيانات أثناء تدفقها —  
ان وجد — وما اذا كانت هناك اختناقات — عنق الزجاجة — وأسبابها  
وموقعها .



### ٢/٣ — فاعلية النظام :

يتضمن تقييم فاعلية النظام الاجابة على السؤال التالى :

هل يؤدى النظام الوظيفة المطلوبة منه ؟ بالإضافة الى الاجابة عن بعض الأسئلة المساعدة الأخرى المتعلقة بمستخدمى النظام  
مثل :

— من هم المستفيدين من النظام ؟

— هل يساعد النظام على أداء المهام المستهدفة منه ؟

— هل يساعد النظام على حل المشاكل التى تقابل المستخدمين  
منه ؟

— مدى مساهمة فى تحقيق أهداف النظم الفرعية ؟

والعنصر الهام فى الحكم على فاعلية النظام يكمن فى معرفة الوظائف أو الاستخدامات التى تتم بموجبه وذلك بالمقارنة بين الاستخدامات المتوقعة والمنفذة بمعرفة النظام • فمثلا اذا كان بيان الاهداف يوضح أن على النظام أن يصدر تقرير بتحليل المبيعات الشهرية على أساس المناطق الجغرافية المختلفة ، بينما لا ينتج النظام الحالى هذا التقرير ، فان هذا يلقي الضوء على أن هناك قصور فى فاعلية هذا النظام بالنسبة لهذه الجزئية وهكذا •

ويعتمد تحليل فاعلية النظام الى دراسة محتويات التقارير وكذلك الى شكلها • فقد يكون هناك كشف تحليلي للمبيعات حسب المناطق الا أن الشكل المقدم به المعلومات لا يساعد على تفهمها ، كما قد يحتوى التقرير على تفاصيل كثيرة تؤدى الى صعوبة فهم محتواه • فكما سبق الذكر فانه قد يكون من الافضل تقديم تقارير مختصرة فى

أول الامر وبعدئذ يمكن تقديم تقارير أكثر تفصيلا عند الحاجة فقط من أجل التحليلات المتعمقة •

وصورة أخرى من صور القصور في فاعلية النظام تظهر في حالة اذا احتاج الأمر من المستفيد قضاء وقت في تجميع ما يحتاجه من معلومات من أكثر من تقرير وفي هذه خطورة أن يتم اتخاذ بعض القرارات بموجب بيانات تم تجميعها بواسطة الافراد لا بواسطة النظام مما قد يؤدي الى اتخاذ قرارات غير سليمة •

كما قد يمد النظام الأفراد بالمعلومات المطلوبة بالشكل المطلوب ولكن في الوقت غير الملائم لاتخاذ القرار ، ويعتبر هذا بعدا آخر لعدم فاعلية النظام فعلى سبيل المثال عدم اعداد وارسل الفواتير أولا بأول يؤدي الى تكبيد المشروع خسائر تتمثل في الفائدة التي ضاعت على المشروع بالنسبة للأموال التي لم يتم تحصيلها في هذه الحالة •

### ٣/٣ - كفاءة النظام :

يتضمن تقييم كفاءة النظام الاجابة على السؤال التالي :

ما هي التكلفة اللازمة لانجاز العمل ؟ ويمكن اعتبار النظام ذات كفاءة اذا كانت تكلفته مناسبة لقيمة مخرجات هذا النظام وبالرغم من سهولة هذا القول الا أن هناك صعوبة في معرفة مدى مناسبة التكلفة أو معرفة قيمة مخرجات النظام فقيمة المخرج قد تكون موضع تساؤل اذا كانت تعتبر أحد لمخلات اللازمة لاتخاذ قرار معين أو اذا كانت سوف لا تستخدم بصورة متكررة •

وفي أحوال عديدة قد يستلزم الأمر وضع بعض المعايير للحكم على مدى مناسبة أو معقولية التكلفة ، وذلك من خلال المقارنة بين الوسائل البديلة التي تقدم نفس المخرج •

وصورة أخرى من صور عدم الكفاءة ، هي الازدواج في الجهد المبذول حيث يتم أداء نفس العملية في مكانين أو أكثر في النظام . فمثلا البيانات الخاصة بصفقة معينة قد يتم ادخالها الى نظام ضبط المخزون ثم يتم ادخالها الى نظام المشتريات وكذلك الى نظام معالجة أوامر التوريد ، فمن الواضح أن كفاءة النظام ترتفع اذا ما وجدت الوسائل التي تمكن من توحيد وسائل ادخال البيانات للنظام بحيث تتوافر بيانات الصفقة لكافة عناصر النظام المعنية . كما أن هذا سيؤدي الى تقليل الأخطاء الناجمة عن التضارب غير المقصود بين البيانات التي يتم ادخالها للنظام حيث سيختفى أوتوماتيكيا أى تضارب محتمل بين بيانات ضبط المخزون وبيانات المشتريات أو بيانات أوامر التوريد .

وهناك أسباب أخرى لعدم كفاءة النظام والتي تتمثل في ارتفاع تكلفة العمالة أو تشغيل النظام أو التكلفة المتعلقة بامتلاك وصيانة المعدات المستخدمة في النظام . فغالبا ما تؤدي عملية آلية نظام المعلومات الى كفاءة أكبر وذلك اذا ما كان هناك حجم من المعلومات يبرر استخدام هذه الدرجة من الآلية والمشروعات التي قامت بادخال نظام الحاسب في نظام معالجة بياناتها قبل الأوان على أساس توقعها لنمو حجم المعلومات في المستقبل قد يمكن اعتبار نظامها غير كفؤ ، وذلك لارتفاع تكلفة استخدام الحاسب وبالعكس فان المشروعات التي تتراخى في ادخال نظام معالجة بياناتها ، قد يمكن أن يوصف نظامها بعدم الكفاءة وذلك نظرا لارتفاع تكلفة التشغيل اليدوي في حالة كبر حجم البيانات المتداولة .

### ٤/٣ - الضوابط الداخلية للنظام :

تهدف نظم الضبط الداخلية الى المحافظة على المعلومات وعلى موجودات المنشأة كما تهدف الى التأكيد من أن سياسات المنشأة المختلفة يتم مراعاتها .

ويجب القيام بعملية تقييم للتأكد من فاعلية وكفاءة نظم الرقابة الداخلية وذلك في ضوء تكلفتها •

وقد تكون أساليب الرقابة فعالة ولكن تكلفة تطبيقها مرتفعة بالنسبة للمكاسب المتوقعة من تطبيقها ، فمثلا قد يمكن وضع نظام للرقابة على آلة التصوير المستندات بحيث يتم التأكد من عدم استخدامها في التصوير لأغراض شخصية ولكن إذا ما تم دراسة كفاءة الاستخدام قد يكون من الأفضل إلغاء مثل هذا النظام حتى ولو تم استخدام هذه الآلة في تصوير مستندات شخصية على أساس أن تكلفة نظام الضبط هذا لا يبرر الفائدة المتوقعة منه •

وعلى هذا فإن الحاجة الى وسائل الرقابة الداخلية المختلفة تتوقف على تكلفتها وعلى ما تحققه من فائدة للمنشأة • ويقصد بالتكلفة في هذه الحالة التكلفة المباشرة بالإضافة الى التكلفة غير المباشرة •

### \* نقاط القوى والضعف :

يمكن تلخيص نتائج عملية تقييم نظام المعلومات الحالي من خلال اظهار نقاط القوة والضعف في هذا النظام وتعتبر هذه الخطوة هامة جدا من أجل معرفة مدى الحاجة الى تطوير أو استبدال هذا النظام بنظام آخر •

هذا وغالبا ما ينظر الى النظام الجديد الذي سيتم اقتراحه باعتبار أنه سوف يتجنب نقاط الضعف الذي يعاني منها النظام الحالي ، الا أن هناك خطورة تتمثل في التغاضي أو تجاهل نقاط القوة في النظام الحالي عند تصميم النظام الجديد •

وعلى هذا فإنه عند تصميم نظاما جديدا للمعلومات يجب مراعاة :

- ١ - تجنب نواحي النقص والتي كان يعاني منها النظام السابق •
- ٢ - الأخذ في الاعتبار نقاط القوة والتي كان يتميز بها النظام السابق والعمل على تدعيمها •

#### ٤ - تقديم التوصيات بشأن تطوير النظام :

يتم عمل التوصيات بشأن تحسين نظام المعلومات على أساس انه في الامكان رفع كفاءة بما يتمشى مع الأهداف المقررة له • ويجب أن يوضح للإدارة التكلفة والمكاسب المتوقعة من هذا التحسين المقترح للنظام •

#### \* طبيعة التوصيات :

يمكن تقسيم التوصيات المتعلقة بتحسين النظام الى أربع مجالات :

\* المخرجات ..... Outputs

\* الضوابط ..... Controls

\* التكنولوجيا ..... Technology

\* المعالجات ( العمليات ) ..... Processes

فمخرجات النظام يمكن تعديلها اذا ما ظهرت حاجة الى ذلك • فقد تظهر الحاجة أهمية قيام النظام بوظيفة أو خدمة جديدة أو قد تظهر الحاجة الى اصدار تقارير أو مستندات جديدة كما قد تظهر الحاجة الى أهمية تغيير الشكل الذي تصدر به التقارير أو التوقيت الذي يصدر على أساسه التقارير •

— أما الضوابط أو أساليب الرقابة الداخلية فقد يستلزم الأمر تعزيزها أو تغييرها مع مراعاة التكلفة والعائد من هذا التعزيز كما سبق الذكر •

— وقد تنشأ الحاجة الى استخدام أساليب ومعدات تكنولوجية حديثة وذلك إذا ما اتضح أن الأساليب والمعدات الحالية المستخدمة تؤثر على فاعلية وكفاءة النظام • فالمستوى التكنولوجى المستخدم يتوقف على عدة اعتبارات من بينها حجم العمل بالمشروع واحتمالات النمو المستقبلى فالمنشأة الصغيرة قد يكون من المناسب بالنسبة لها استخدام عدد قليل من الآلات الحاسبة بينما قد تحتاج منشأة أصخم حجماً الى جهاز حاسب خاص بها ، أو قد يستلزم الأمر بالنسبة لمنشأة تمتلك بالفعل حاسب خاص بها أن تشتري حاسب أكبر حجماً ومعدات أخرى مساعدة له إذا ما اتضح أهمية ذلك على فاعلية وكفاءة نظام المعلومات وهكذا • وعند دراسة تدعيم المستوى التكنولوجى للأساليب والمعدات المستخدمة فانه يتعين الاجابة على الأسئلة الثلاث التالية :

١ — هل هناك حاجة الى اجراء تغيير ؟

٢ — هل من الممكن اجراء هذا التغيير ؟

٣ — هل المعائد من اعداد التغيير يبرر العائد ؟

وعادة يعتبر السؤال الأول أسهل فى الاجابة حيث أن الحاجة الى التغيير تظهر بسبب الشعور فى قصور النظام المطلوب تحسينه اما الاجابة على السؤال الثانى فقد تكون أكثر صعوبة وذلك حيث أنه يتعاق بالظروف البيئية للتنظيم وبالموارد المالية المتاحة ومن الناحية النظرية يمكن شراء المعدات بالمستوى التكنولوجى المطلوب الذى يستلزمه نظام المعلومات ولكن الأمر يستلزم كذلك دراسة مدى توافر قطع الغيار والصيانة اللازمة لحسن سير النظام وكذلك مدى توافر القوى

العاملة اللازمة لتشغيله بالفاعلية والكفاءة المطلوبة ، وبصفة عامة فإن الأمر يستلزم اجراء دراسة جدوى شاملة لمعرفة الجدوى من ادخال الأساليب والمعدات التكنولوجية المقترحة وتعتبر الاجابة على السؤال السالت أكثر صعوبة من الاجابة على السؤالين السابقين لأنها تتعلق بالمقارنة بين من أسلوبين تكنولوجيين يؤديان نفس النتيجة •

وقد تنشأ الحاجة الى تغيير في بعض المعالجات مثل ادخال تعديلات في برامج الحاسب المستخدمة • كما قد تنشأ الحاجة الى اجراء بعض التعديلات مثل توحيد الوظائف المتكررة مع الغاء الوظائف غير الضرورية ، أو تبسيط لأسلوب المعالجة ، فمثلا قد يمكن تحسين الأداء اذا ما أمكن توحيد أنشطة المشتريات - التي تتم في الادارات المختلفة - في ادارة مركزية للمشتريات • وبصفة عامة يمكن القول أنه اذا ما اتضح أن هناك طريقة أفضل لأداء العمل بكفاءة أكبر فإن من الأفضل اجراء التحسين مادامت الفائدة منه تبرر تكلفة اجراؤه •

نستعرض في هذا الجزء بعض من أهم الطرق والأساليب المستخدمة في تحليل النظام مثل طرق جمع البيانات والخرائط •

### ✳ طرق جمع البيانات :

يستخدم محلل النظم عدة طرق لجمع البيانات عند دراسته للنظام الحالي ، وسوف نستعرض هنا أهم هذه الطرق •

#### ( أ ) المقابلة :

تعتبر المقابلة من أهم الطرق التي يستخدمها محلل النظم عند جمعه لبيانات النظام الحالي • فالمقابلة تتم بين المحلل والمدير أو المديرين بغرض التعرف منهم على كيفية سير وعمل النظام الحالي وكذا التعرف على النواحي الايجابية للنظام والمشاكل التي تواجه تنفيذه •

ويجب على محلل النظم أن يعد للمقابلة جيداً بحيث يستطيع الحصول على أكبر قدر من البيانات والمعلومات الصحيحة والحديثة عن النظام ، كما يجب عليه أن يقوم بتسجيل وتوثيق الحقائق التي حصل عليها في أثناء المقابلة •

#### ( ب ) الاستبيان :

تعتبر هذه الطريقة من أفضل طرق جمع البيانات وخصوصاً في عملية جمع البيانات من مجموعة كبيرة من الافراد • حيث يتم جمع البيانات في هذه الحالة من مستويات الادارة الوسطى والدنيا •

ويجب على محلل النظم أن يعد الأسئلة بدقة ، بحيث تكون سهلة ومفهومة لمجتمع البحث وبطريقة تسمح بتحليل النتائج أن يتجنب الغموض أو عدم الوضوح في الأسئلة •

#### ( ج ) الملاحظة :

وبمقتضى هذه الطريقة يقوم محل النظم بملاحظة تنفيذ الأعمال على الطبيعة ويتم ذلك عن طريق مشاهدة تنفيذ الأعمال والتعرف على كيفية تنفيذ العمل ومقارنتها بالمعلومات التي تم الحصول عليها من خلال المقابلات مع المديرين مما يعطى محلل النظم تصور كامل عن النظام الحالي يساعده في تصميم النظام الجديد •

#### ( د ) البحث في السجلات :

تعتبر من أسهل الطرق لجمع البيانات حيث يقوم محلل النظم بالاطلاع على السجلات والوثائق التي تحتوى على سياسات واجراءات العمل واللوائح والضوابط وكذا الهيكل بالاضافة الى الاحصائيات والتقارير المختلفة المتعلقة بسير العمل • ثم يقوم بتحليل هذه البيانات بغرض الاستفادة منها في التعرف على النظام الحالي والاعداد لتصميم النظام الجديد •



## ✳ الخرائط :

تعتبر الخرائط من أهم الأدوات التي يستخدمها محلل النظم ومخطط البرامج في التعبير عن خطوات تتابع تنفيذ نظام ما أو برامج ما ، وتعتمد الخرائط على استخدام رموز أو أشكال لها دلالات خاصة .

### ما هي الخريطة ؟

الخريطة هي عبارة عن وسيلة تعبر بالرسم عن خطوات تنفيذ العمليات واتجاه سير البيانات لتوضيح تتابع الأحداث وتصويرها لتسهيل رؤية العلاقات المختلفة لمشكلة أو نظام معين ، ويمكن الاستعانة بها في توضيح خطوط سير البيانات أو مواقع الأفراد أو المعدات المستخدمة ، أو العلاقات بين الأفراد والأعمال التي يقومون بتنفيذها أو تتابع الأحداث واتجاه سير العمل أو البناء التنظيمي للمنشأة وجدول التنفيذ الزمنية .

والاستخدام الأساسي للخرائط هو ربط واتصال وتوثيق النظام وتستخدم الخرائط في أثناء إجراء دراسات الجدوى الاقتصادية وتعريف المشكلة وشرح النظام الحالي وتوضيح متطلبات النظام الجديد وتصميمه • وإجراء مقارنات التكلفة وإعداد التقارير النهائية وخطوات التنفيذ .

## انواع الخرائط :

هناك أنواع كثيرة للخرائط وسنذكر منها الآتى :

### ( ١ ) خرائط الأنشطة :

يستخدمها محلل النظم لتلخيص خطوات سير العمل خلال العمليات المختلفة للنظام عند الدراسة أو التصميم كما أنها قد توضح إجراءات العمل داخل برنامج أو العلاقات بين مجموعة برامج يتم تنفيذها على الحاسب الالكتروني وخير مثال لها خرائط تتابع العمليات .

### ( ب ) خريطة العلاقات الشخصية :

وهي تستخدم لتوضيح حدود السلطة والمسؤوليات وواجبات كل وظيفة وآخر مثال لها خرائط توزيع مسؤوليات وخرائط واجبات العمل .

### ( ج ) خرائط تخطيط العمل :

وهي توضح المكان الفعلي للدراسة أو شكل المدخلات أو المخرجات للنظام ولذا فهي قد توضح مواقع مناطق العمل والمعدات قبل ويعد تصميم النظام الجديد وكذلك قد توضح شكل المدخلات ونماذج المستندات وشكل المخرجات والتقرير .

### ( د ) خريطة الخطة الزمنية :

وهي خريطة توضح الأنشطة المطلوب تنفيذها والزمن اللازم للتنفيذ وهي غالبا ما تكون مستخرجة من خريطة بيرت لتوضيح الجداول الزمنية للتنفيذ .

### ارشادات عامة لرسم الخرائط :

تستخدم الخرائط والأشكال كأداة اتصال ووسيلة مرئية لتمثيل النظام الجديد للإدارة كما أنها أيضا تعتبر وسيلة للتحليل والتقييم وذلك باعطاء صورة شاملة للنظام الحالي أو النظام المقترح ومثال ذلك خريطة تتابع النظام التي تعطي صورة واضحة للأنشطة التي يجب أن تكون في النظام الحالي أو عند تصميم النظام الجديد كما توضح الخرائط أيضا ماذا يحدث ؟ وأين ؟ وتتبع عمل مقارنات الكفاءة والنظام والحدود الزمنية والتكلفة ما بين النظام القديم والجديد . كما أن وجود الخرائط الى جانب البيانات يساعد مصمم النظام في اكتشاف الازدواج والاختناقات والتكرار والأشياء الأخرى الغريبة في النظام .

ولعمل خريطة ما يلزم لحل النظم أن يعرف ما هي الخرائط القياسية المناسبة للمسألة المعروضة مما يقتضى معرفة خرائط التابع وخرائط جانت والأنواع الأخرى كما يجب على محلل النظم أن يعرف الأنواع الأساسية للخرائط التى تطورت على مر السنين واستخداماتها العادية ومن ثم فإنه يصبح من الممكن ابتكار تعديلات مختلفة فى طرق رسم الخرائط وتطبيقاتها وسوف نوضح بعد هذه المناقشة الأسس المفيدة لرسم الخرائط :

١ - يجب أن يقوم محلل النظم معتمدا على نوع الخريطة بتحديد سير العمل وواجباته ومسئوليته ووسائل تتطلبه ويمكن تطوره هذه العناصر خلال مرحلة دراسة النظام الحالى كما يمكن ادخال التعديلات عليها عند تصميم النظام الجديد •

٢ - يحاول أن يصور النظام على حقيقته عند رسم خرائط النظام الحالى مع تذكر أن التنظيم مع طرق الأداء يعطى صورة واحدة فقط للنظام وهى الصورة الرسمية وتعطى الصورة الأخرى الغير رسمية بواسطة التنظيم وطرق الأداء الغير مكتوبة ( المتعارف عليها ) وقد لا تتطابق الصورتان وقد لا تكون صحيحتين اطلاقا ولذا فمن الواجب أن يصور النظام كما هو فى الواقع عند توصيف النظام الحالى •

٣ - بصرف النظر عما تقوله الطرق المكتوبة أو ماهيتها - يعطى محلل النظم الآراء فى بعض الأشياء فإنه يجب اكتشاف ورسم الخرائط التى توضح ما يؤديه النظام بالضبط وذلك لأن طبيعة النظام تكشف عادة عن الأسباب الجوهرية لضرورة تمثيل الأشياء كما هى ومن ثم فإن محلل النظم يمكنه دراسة هذه الأسباب بما يمكنه من الاقتراب أكثر للنظام لاعادة تصحيحه •

## أولا : خرائط الأنشطة :

هي الخرائط التي يستخدمها محلل النظم أو مخطط البرامج لتلخيص خطوات سير العمل خلال تنفيذ العمليات المختلفة للنظام كما أنها تساعد مخطط البرامج في تتابع التسلسل المنطقي للعمليات المطلوب تنفيذها من خلال برنامج معين •

أي أنها عبارة عن صورة بيانية توضح الخطوات المنطقية وتتابع العمليات لنظام أو برنامج وهي تساعد على تجزئة المشكلة الى أجزاء صغيرة يسهل التعامل معها كما تساعد في تحليل وتتابع الطرق البديلة لعملية معينة كما تساعد في اظهار مجالات جديدة للمشكلة والتي قد تحتاج الى مزيد من الدراسة والتقييم كما أنها تعطى أفكارا لتوفير الوقت والجهد •

وعلى محلل النظم أو مخطط البرامج أن يراعى الاعتبارات الهامة التالية عند اعداد خرائط وتتابع العمليات :

١ — يجب أن يكون اتجاه رسم الخريطة من أعلى الى أسفل ومن اليسار الى اليمين •

٢ — يجب أن تكون الأنشطة الواردة بالخريطة معرفة بعناية وأن تكون واضحة للقارئ •

٣ — يجب تحديد بداية أو نهاية الأنشطة •

٤ — يراعى أن توصف كل خطوة لنشاط معين بعملية واحدة فقط •

٥ — وضع كل خطوة في مكانها الصحيح في التسلسل المنطقي للعملية •

٦ — يجب استخدام الرموز القياسية للخرائط •

ومن أهم أنواع خرائط التتابع :

- ١ — خريطة تتابع العمليات للأجراءات المكتوبة •
- ٢ — خريطة تتابع العمليات للنظام اليدوى •
- ٣ — خريطة تتابع العمليات لنظام الحاسب الالكترونى •
- ٤ — خريطة تتابع العمليات لدورات الحاسب الالكترونى •
- ٥ — خريطة تتابع العمليات لتخطيط برنامج الحاسب •

#### ١ — خرائط تتابع العمليات للأجراءات المكتوبة :

وتمثل مجموعة الاجراءات المختلفة حسب أولوية حدوثها وتصور كيفية تتابع العمليات والبيانات خلال مراحل تنفيذ نظام معين ، ويستخدم في اعدادها مجموعة من الرموز الخاصة والمعروفة باسم ASME



١ — العمليات أو الأنشطة أو الاجراءات •

وتستخدم في عملية أو اجراء معين ( اصدار مستند — اضافة معلومات — توقيع — • • • • )



٢ — الفحص أو الاختبار •

وتستخدم في فحص الخامات ، فحص الموافقات على اجراءات معينة •



٣ — النقل •

— ٢٤٠ —

وتستخدم في نقل مستند من مكتب الى آخر ، نقل معلومات مكتوبة  
بين شخص وآخر أو من منطقة الى أخرى •



٤ — الحفظ بالملف أو التخزين •

وتستخدم في حفظ أو تخزين البيانات في ملفات لاستخدامها في  
عمليات أخرى مستقبلاً ( حفظ مؤقت ) •



٥ — الاستخراج من ملف •

وتستخدم في استخراج بيانات من ملف معين •

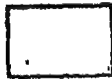


٦ — تعطيل / تأخير •

وتستخدم في تأجيل البيانات أو المستندات حتى الموافقة عليها  
أو دمجها مع بيانات أو مستندات أخرى •

٧ — نقل المعلومات — — —

وتستخدم في نقل المعلومات من واقع مستند ما الى مستند آخر •



— رمز المستند •

شال (١) :

شكل ( ٨ - ١ ) يوضح خريطة الاجراءات للدورة المستندية لفواتير  
المبيعات في احدى شركات القطاع العام طبقاً للخطوات التالية :

— ٢٤١ —

١ - يقوم مندوب البيع باعداد فاتورة ( أصل - صورة ) حيث تحفظ الفاتورة ( الأصل ) لفترة حتى نهاية الدورة بينما تحفظ الصورة بملف مندوب البيع .

٢ - تجمع الفواتير الأصلية ثم ترسل بالبريد الى المركز الرئيسى للشركة .

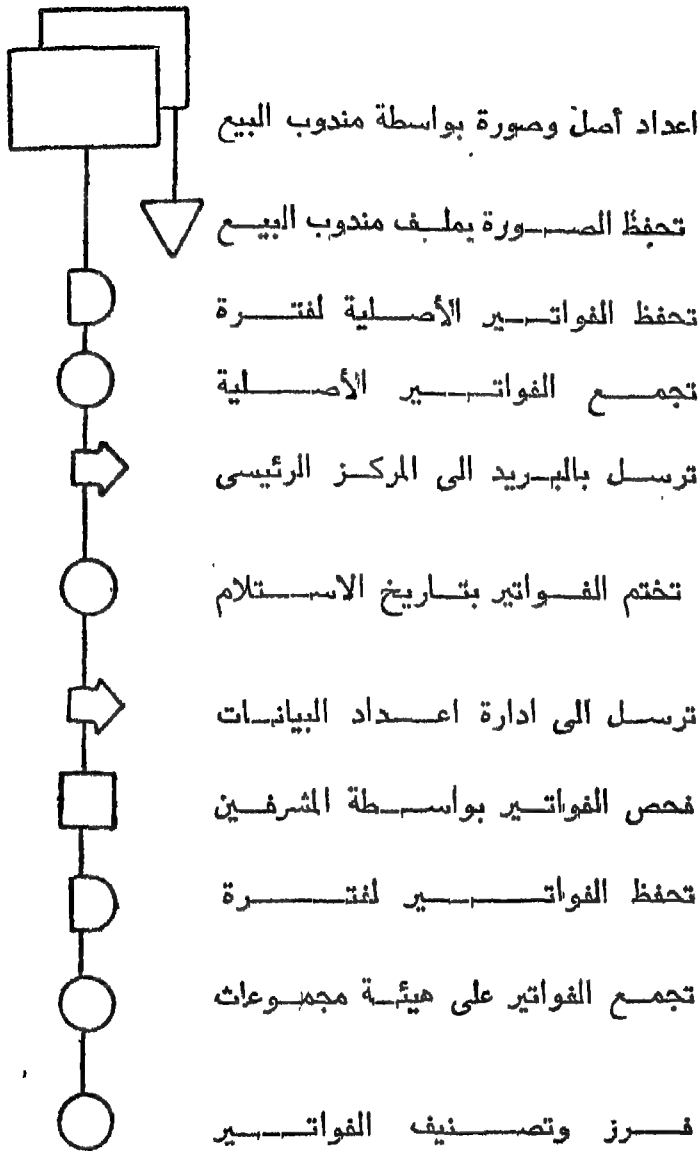
٣ - يتم ختم هذه الفواتير بختم تاريخ الاستلام .

٤ - يتم فحص الفواتير بواسطة المشرفين بالعين المجردة للتأكد من القدرة على قراءتها بوضوح وتحفظ لفترة .

٥ - ترسل أصول الفواتير الى ادارة اعداد البيانات .

٦ - تجمع الفواتير بعد فحصها على هيئة مجموعات .

٧ - يقوم أخصائى تشغيل البيانات باجراء عمليات فرز وتصنيف الفواتير .



شكل ( ٨ - ١ ) خريطة الاجراءات للدورة المستندية لفواتير المبيعات



## تمارين :

المطلوب رسم خريطة الاجراءات للدورة المستندية لطلبات الشراء طبقا لمجموعة الخطوات التالية :

١ - تقوم ادارة المشتريات باعداد طلبات الشراء من أصل وثلاث صور •

٢ - تحفظ الصورة (٣) حفاظا دائما في ادارة المشتريات •

٣ - يرسل طلب الشراء (الأصل) الى المورد •

٤ - ترسل الصورة (١) الى ادارة التوريدات •

٥ - تقوم ادارة التوريدات بحفظ هذه الصورة حفاظا مؤقتا لحين وصول البضاعة من المورد •

٦ - ترسل الصورة (٢) الى ادارة الحسابات •

٧ - تقوم ادارة الحسابات بالاحتفاظ بهذه الصورة لحين قيام ادارة التوريدات بارسال الصورة (١) بعد استلام البضاعة •

٨ - تستقبل ادارة الحسابات الصورة (١) من ادارة التوريدات دليلا على وصول البضاعة المطلوبة •







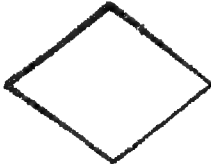
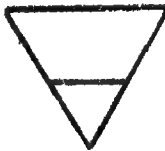


٩ - تقوم ادارة الحسابات بالدفع للمورد واهلاك الصور ١ ، ٢ وارسال سجل المدفوعات للحفظ بادارة المشتريات •

## \* الرموز القياسية، الخرائط، تتابع العمليات :

يستخدم مصطلحو النظم ومخططي البرامج مجموعة من الرموز القياسية والمتعارف عليها دوايا والمعروفة باسم رموز الأنسى -- ANSI والموضحة بشكل (٨ -- ٢) .

في اعداد خرائط سير العمليات للنظم والبرامج وذلك لتحقيق سهولة فهمها ومراجعتها وامكانية ادخال أى تعديلات عليها ، ولايجاد لغة تخاطب مشتركة بين مصممي النظم ومخططي البرامج . وهذه الرموز تستخدم في اعداد الخرائط التالية :

- ١ - خرائط تتابع العمليات الاجراءات اليدوية .
  - ٢ - خرائط تتابع العمليات للنظام .
  - ٣ - خرائط تتابع العمليات، لتخليط برنامج الحاسب الالىكترونى .
- ويحقق استخدام خرائط تتابع العمليات الأهداف التالية :
- ١ - تعتمد خرائط تتابع العمليات على اشكال ورموز لها دلالات خاصة مما يساعد على عرض وفهم العمليات دون الاعتماد على الشرح الوصفى (بالكلمات) لهذه العمليات .
  - ٢ - تمكن من اكتشاف أى أخطاء في العمليات ومن ثم امكانية تعديله .
  - ٣ - تمكن من متابعة العمليات وخطوط سير البيانات .

 <p>الشريط السورفت</p>	 <p>البداية / التوقف</p>
 <p>الادخال / الاخراج</p>	 <p>العمليات</p>
 <p>الشريط الممغنط</p>	 <p>البطاقة المثقبة</p>
 <p>الاختبار « المتراو »</p>	 <p>التخزين « الحفظ » الخارجى</p>
 <p>العمليات اليدوية</p>	 <p>النقاير المطبوعة</p>

شكل ( ٨ → ٢ ) الرموز القياسية لخراط تتابع العمليات

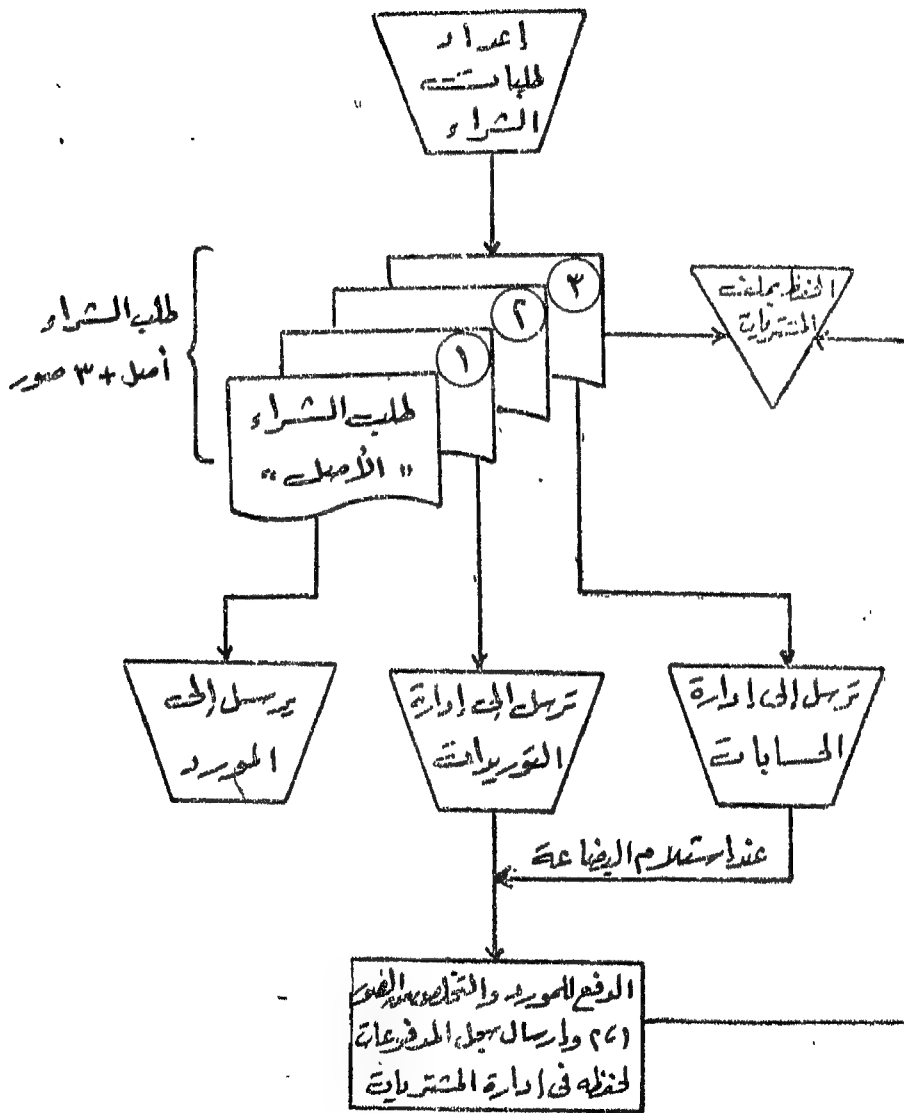
وشكل ( ٨ - ٣ ) يوضح خريطة تتابع العمليات لاجراءات طلبات الشراء مثال ( ١ ) مستخدماً في اعدادها الرموز القياسية .

## مثال (٢) :

شكل ( ٨ - ٤ ) يوضح خريطة تتابع العمليات للاجراءات المكتبية لطلبات العملاء مستخدماً مجموعة الرموز القياسية ، والمتضمنة الخطوات التالية :

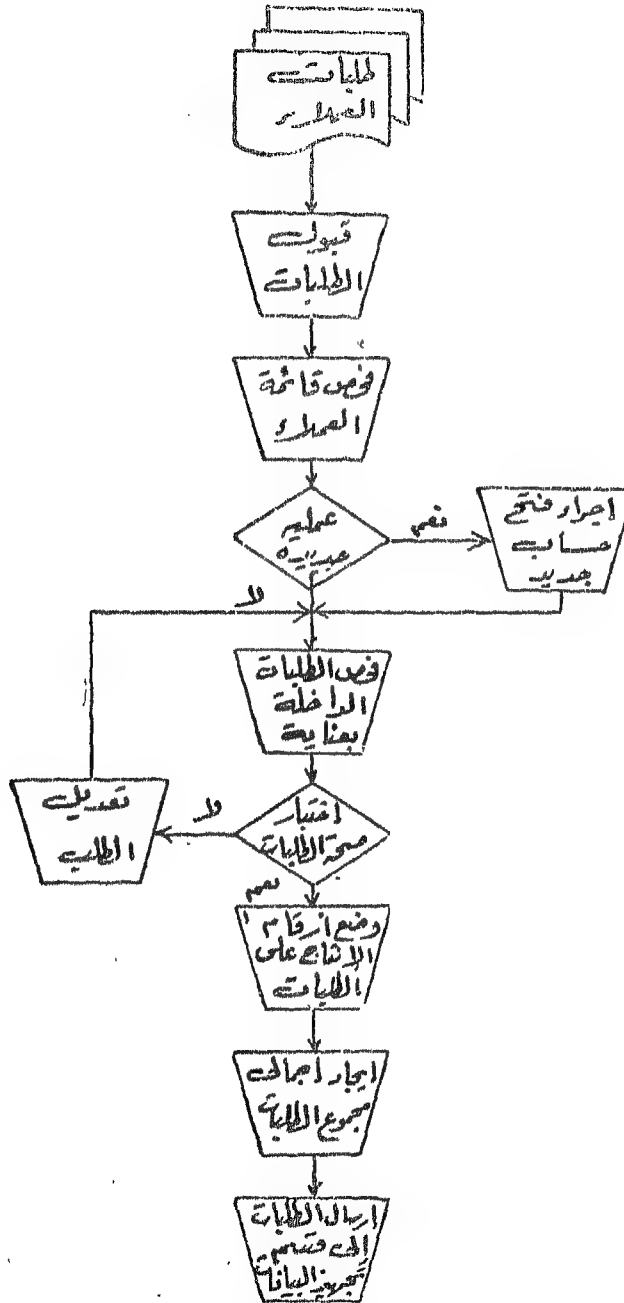
- قبول طلبات العملاء .
- فحص قائمة العملاء ثم مقارنتها بطلبات العملاء .
- وفي حالة العملاء الجدد تتم اجراءات فتح حساب جديد لهؤلاء العملاء .
- فحص الطلبات الداخلة بعناية واختبار صحة الطلبات وفي حالة عدم مطابقة الطلب للمواصفات يتم تعديله ثم فحصه مرة ثانية .
- وضع ارقام الانتاج على الطلبات .
- ايجاد اجمالي مجموع الطلبات .
- ارسال مجموعة الطلبات الكاملة الى قسم تجهيز البيانات .

- ٢٤٧ -



شكل ( ٨ - ٣ ) خريطة تتابع العمليات لطلبات الشراء

— ٢٤٨ —



شكل ( ٨ - ٤ ) خريطة تتابع العمليات  
للإجراءات المكتبية لطلبات العملاء

### خرائط تتابع تخطيط البرامج للحاسبات الالكترونية :

تستخدم في توضيح التسلسل المنطقي لتتابع العمليات الخاصة  
ببرنامج معين وذلك عن طريق استخدام مجموعة الرموز القياسية السابقة  
بطريقة منطوقية توضح نوع وتسلسل العمليات المطلوب تنفيذها ووحدات  
الحاسب المستخدمة في تنفيذ التحليل .

### مثال (٣) :

المطلوب رسم خريطة تتابع العمليات لحساب الأجر الأسبوعي  
Weekly Wage لأربعمائة عامل غير دائم (Non - Salaries)  
في إحدى الشركات علما بأن الشركة تقوم بدفع أجر عادى عن عدد  
ساعات العمل الأساسية ( ٤٠ ساعة ) وأجرا اضافيا عن الساعات  
الاضافية ، علما بأن البيانات كل عامل مثقبة على بطاقات تحتوى على  
حقول البيانات التالية :

رقم العمل ، اسم العامل ، عدد ساعات العمل ، معدل الأجر  
العادى : معدل الأجر الاضافى . ويتم حساب الاجر الأسبوعى لـ  
عامل طبقا للمعدلات التالية :

١ — اذا كان عدد ساعات العمل أقل من أو يساوى ٤٠ ساعة :  
( الأجر الأسبوعى = عدد ساعات العمل × معدل الأجر العادى ) .

٢ — اذا كان عدد ساعات العمل أكبر من ٤٠ ساعة :

الأجر الأسبوعى = ٤٠ × معدل الأجر العادى + ( عدد ساعات  
العمل — ٤٠ ) × الأجر الاضافى .

— ٢٥٠ —

نفرض ان ساعات العمل : س

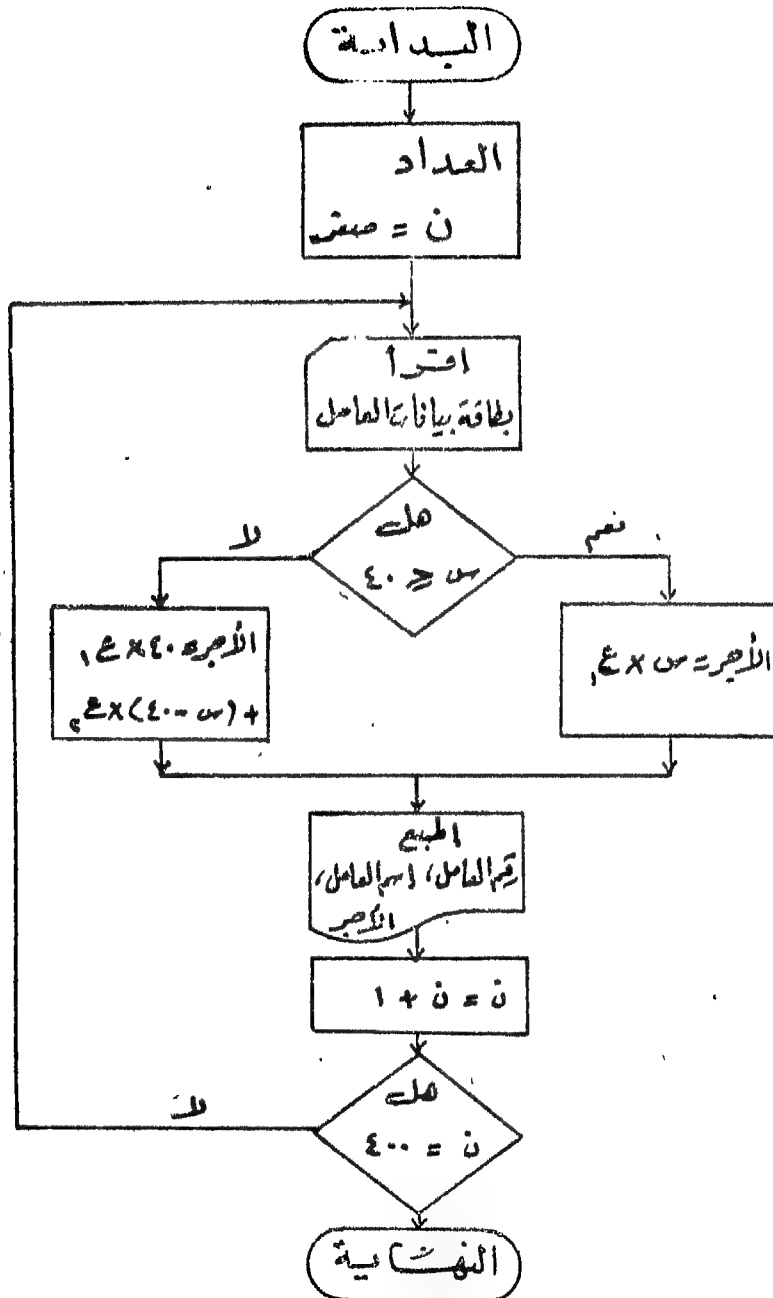
معدل الأجر العادى : ع<sub>١</sub>

معدل الأجر الاضافى : ع<sub>٢</sub>

وشكل ( ٨ — ٥ ) يوضح خريطة تتابع العمليات للبرنامج المطلوب  
وقد استخدم فيه أسلوب العداد ن لتجميع عدد البطاقات الداخلة •



- ٢٥١ -



شكل ( ٨ - ٥ ) خريطة تتابع العمليات لبرنامج حساب الأجر الأسبوعي



# الفصل التاسع

## تصميم وتنفيذ نظم المعلومات

### Information Systems Design & Implementation

#### ١ - مقدمة :

بعد أن قام محل النظم بدراسة تحديد المشكلة وبدراسة النظام الحالي وتحديد متطلبات النظام الجديد فإن عليه أن يقوم بتصميم النظام الجديد المقترح وتقدير تكاليفه، اقناع الادارة بالنظام الجديد ثم تنفيذه وتشتمل مرحلة تصميم النظام على تصميم النظام ثم تقدير تكاليف النظام الجديد ومقارنتها مع تكاليف النظام الحالي ، أما مرحلة التنفيذ فتشتمل على عملية اقناع الادارة بالنظام الجديد ثم تنفيذ النظام الجديد . وسوف نتعرض في هذا الفصل لمرحلتى تصميم وتنفيذ النظام الجديد .

#### ٢ - مرحلة تصميم النظام الجديد :

وتنقسم هذه المرحلة الى جزئين :

الاول : خاص بتصميم النظام .

الثانى : خاص بتقدير تكاليف النظام الجديد ومقارنته بتكاليف النظام الحالي .

#### ١/٢ - تصميم النظام الجديد :

كلمة تصميم تعنى التخطيط للمستقبل ورسم خريطة للتنفيذ ، وتجميع الأجزاء كلها مع بعض حتى تصبح نظاما يحقق الأهداف المرجوة منه وتصميم النظم يؤتم بعملية الربط بين الأنشطة المختلفة واجراءات

العمل والموارد المتاحة ( آلات / نقدية / قوى عاملة ... ) في سبيل تحقيق أهداف المنشأة .

### ✽ مفاهيم تصميم النظم :

يتم أولا التفكير في تصميم النظام من قبل الادارة العليا وادارة النظم ، ثم يترجم هذا التفكير الى واقع عن طريق التصميم الفعلى للنظام الذى يتم فيه تحويل الأفكار الى واقع من خلال عملية التصميم نفسها . وعلى هذا فان كل الحقائق التى تم تجميعها من قبل تستخدم جميعها في مفهوم واحد للنظام الذى يتم تصميمه .

وكما ذكرنا سابقا فان هناك أنواعا كثيرة للنظم منها النظام المفتوح والنظام المغلق ، ويمكن القول أن النظام المفتوح يعتمد على النظم التقليدية اليدوية للرقابة التى تتطلب التدخل البشرى بعكس النظام المطلق الذى يحتوى على تحكم آلى أوتوماتيكى .

والنظم تحتوى على مجموعة من النظم الفرعية التى بدورها تحتوى على مجموعة من الاجراءات ، وليس هناك أى حدود على عدد تلك النظم الفرعية ، فربما نجد أن هناك ثلاثة أنظمة فرعية فى احدى المنشآت بينما نجد عشرة أنظمة فرعية فى نظام منشأة أخرى .

وأى نظام سواء كان أساسيا أو فرعيا يتكون من مدخلات ومخرجات ومواد وعمليات ، ويجب أن تكون تلك العناصر واضحة تماما للمصمم وحدده تحديدا دقيقا ، ويجب على مصمم النظام أن يأخذ فى اعتباره عند تصميم النظام المجال الذى يعمل فيه والأنشطة التى يتضمنها ومحددات النظام .

وقد ينقسم تصميم النظم الى تصميم مبدئى وتصميم تفصيلى ،

ويقوم التصميم المبدئى بعمل تكوين للصورة الكبيرة والهيكـل الشامل للنظام المعلومات أما النظام التفصيلى فيوضح الموصـف الكامل للنظام من مخرجات ومداخلات وتشغيل وملفات • ويبدأ التصميم التفصيلى بالمخرجات المرغوب الوصول اليها ثم السير فى الاتجاه العكسى من خلال النظام للوصول الى المدخلات والتشغيل والملفات •

ويشتمل تصميم النظم على اعداد الوثائق التى تعتبر مكون حيوى فى أى نظام ، وتوثيق النظم ، الذى يكتب بلغة فنية ، يسجل كيفية تصميم النظام وكيفية عمله • ويتم كتابة الوثائق فى اصطلاحات ورسومات تشرح كيفية تشغيل النظام واجراءات التشغيل سواء الأجزاء اليدوية أو الأجزاء المرتبطة بالحاسب فى النظام •

وعند تصميم النظام الجديد يجب مراعاة أن يحقق الأهداف المرجوة منه بأقل تكاليف ممكنة مع أخذ جميع البدائل المتاحة فى الاعتبار ، وعندما تكون جميع البدائل متساوية الفاعلية بالنسبة الى الأداء والاعتماد عليها ، فإن الأقل تكلفة فى البدائل يجب أن يتم اختياره • فمثلا ليس من المرغوب فيه امتلاك أجهزة حاسبات ألكترونية مرتفعة الثمن عندما يكون هناك أنظمة أخرى أقل تكلفة ( حاسبات أرخص ثمنًا أو نظام يدوى ) وتحقق نفس الغرض المطلوب •

ويجب أن يصمم النظام بطريقة مرنة بحيث يأخذ فى الاعتبار امكانيات التوسع والتغير ، فممنشات الأعمال ليست كيانا ساكنا ، وبالتالي فيجب أن يكون النظام قادرا على التوسع والتعديل ليتفق مع التغيرات المطلوبة فى المنشأة • والمرونة التى تتواجد فى تصميم النظام يمكن أن توفر الكثير من أعباء اعادة التصميم عند المرحلة الأخيرة فيما بعد •

ويجب أن يكون لدى المستخدمين من نظام المعلومات الثقة بأن النظام سوف يستمر فى العمل بنفس الفاعلية والكفاءة وسوف يقدم معلومات يعتمد عليها فى التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات • ويجب أن

يكون نظام المعلومات مقبولا من المستفيدين من النظام لأن مشكلة عدم قبول النظام أو عدم الثقة في النظام تؤدي حتما الى فشله في تحقيق أهدافه • ويجب على محل النظام أن يشرك المستفيدين من المستويات الادارية المختلفة في دراسة النظام ويستحثهم للعاملين ويديم الحماس في المنشأة حتى يحوز نظام البيانات على القبول والثقة والتقدير والاهتمام •

### \* أساليب تصميم النظم :

قبل القيام بعملية تصميم النظم فإنه يجب على المصمم أن يكون لديه تجميع كامل لتحديد المشكلة بالإضافة الى معلومات كاملة عن النظام الحالي وأيضا التحديد الدقيق لمتطلبات النظام الجديد •

#### ( ١ ) أسلوب الخطوة خطوة :

عملية التصميم عبارة عن عملية خلق أي وضع تصور دقيق وشامل للنظام من خلال أنشطته المختلفة ، وعند القيام بذلك فإن المحلل عليه

— أن يجابه المشاكل بالتجزئة أي يجابه مشكلة واحدة في وقت واحد ثم يليها مشكلة أخرى ... وهكذا •

— أن يكون النظام الجديد متمشيا مع الأهداف العامة لنظام المنشأة •

والخطوة الاولى لتصميم النظام باستخدام أسلوب الخطوة خطوة خطوة هي التأكد من تحديد المشكلة •

والخطوة الثانية هي تجميع الحقائق التي تساعد في عملية التصميم مثل النظر في دراسة الجدوى ودراسة تحديد المشكلة وخطة الدراسة والمعلومات الخلفية والتفاعلات والارتباطات بين النظم دراسة

النظام الحالى وتحديد متطلبات النظام الجديد ، والهدف من ذلك هو تجميع الحقائق بوضعها جنباً الى جنب لتصميم نظام جديد أفضل من النظام الحالى .

والخطوة الثالثة هى التفكير . ويمكن هنا أن ننظر الى طرق كثيرة للتفكير ، فهناك طريقة يقوم بمقتضاها مصمم النظام بالبدء بالعناصر والطرق الأكثر تفاقلاً والتقدم منها فى سبيل الحل ، وهناك طريقة أخرى يتم بمقتضاها النظر الى جميع العناصر والحلول والبدائل المختلفة فى سبيل الوصول الى التصميم المناسب .

فالطريقة الاولى تبدأ من النهاية بمعنى أن تتصور الحل الأكثر تفاقلاً وتبدأ بمقتضاه فى السير فى سبيل الحل الامثل .

أما الطريقة الثانية فهى تبدأ عادة من البداية وتنظر الى جميع البدائل المختلفة فى سبيل الوصول الى الحل الامثل .

وهناك طرق عديدة للتفكير فى عملية تصميم النظام منها مثلاً عملية ترتيب الاولويات والنظر الى الامور بالنظرة الشاملة والاستعانة بكل الاراء المطروحة للوصول الى التصميم الامثل .

الخطوة الرابعة هى عملية تقييم جميع الافكار أو النظم المطروحة والتي تم التفكير فيها .

ويمكن القيام بهذه الخطوة باختيار أى الافكار أو النظم هو الافضل وذلك عن طريق النظر الى المدخلات واتباعها حتى نصل الى المخرجات مروراً بالعمليات والموارد أو النظر الى المخرجات أولاً ، والنظر الى ما هى المدخلات والعمليات والموارد التى تؤدى الى الوصول الى تلك المخرجات وبعد ذلك يمكن التحدث مع الادارة لاختيارها فى هذا التفكير المطروح قبل بدء تصميم النظام .

## ( ب ) أسلوب استخدام الحاسب الالكترونى :

يمكن استخدام الحاسب فى حل المشاكل الخاصة بأى منشأة أعمال بواسطة تمثيل النظام أو مجموعة النظم فى نموذج رياضى وبرمجتها والحصول على نتائج وتقييمها بواسطة الحاسب الالكترونى .

وأسلوب الحاسب يتم أيضاً عن طريق تجميع الحقائق عن النظام الحالى وذلك بالطبع يتم بعد التحديد الدقيق للمشكلة ثم يتم تقسيم النظام الكلى الى مجموعة من النظم الفرعية على حسب الانشطة المختلفة للشركة ويكون اكل نظام فرعى برنامج خاص بتنفيذه على الحاسب الالكترونى يمكن اعداده بواسطة استخدام خرائط التسابع أو أسلوب تتابع العمليات بمعنى أنه يوجد تسلسل واضح لسير العمليات يمكن تتبعه بسهولة .

برمجة واختبار هذه النماذج للتأكد من صحتها ثم تجميعها كلها فى نموذج متكامل ويرمجة هذا النموذج وتجربته على الحاسب ثم استخدامه فى حل مشاكل المنشأة .

ويلاحظ أن عملية التصميم باستخدام نموذج واحد فقط لحل مشاكل المنشأة بدون تقسيمه الى أجزاء تكون عملية صعبة جداً لان تجميع الحقائق والبيانات بأنواعها وضماها فى نموذج واحد مرة واحدة تصبح عملية شاقة جداً وأفضل طريقة للتغلب عليها هى تقسيم النظام الى مجموعة من النظم الفرعية وعمل نموذج لكل نظام فرعى ثم تجميع هذه النماذج فى نموذج شامل ومتكامل للنظام كله .

## ✽ التصميم البدئى :

يقوم التصميم البدئى بتكوين الصورة المبكرة عن النظام ، ويشكل الهيكل الشامل للنظام والاسلوب الذى يعمل به . كما يتضمن العديد من قرارات التصميم بخصوص :



— ٢٥٩ —

- فلسفة التصميم الاساسية •
- النظم الفرعية وتدفق المعلومات •
- التكنولوجيا المستخدمة •

### ✽ فلسفة التصميم :

يجب أن تعكس فلسفة التصميم الافتراضات التى يعمل فيها النظام والذى تعكس المصادر والقيود التى تم تحديدها خلال مرحلة تحليل النظام • ويجب أن يكون تصميم النظام متمشياً مع نوع التنظيم الذى سوف يعمل فيه ، فيناسب نظام المعلومات المركزى لمنشأة مركزية التنظيم ، أما المنشآت ذات الطابع اللامركزى فى الادارة فيناسبها نظام معلومات لا مركزى •

ويجب مراعاة الضوابط والنقاط الرقابية عند تصميم النظام الجديد ، وهذه الضوابط والنقاط الرقابية تختلف من بيئة عمل لآخرى وتعتمد أيضاً على مستوى العاملين ودرجة المسؤولية والكفاءة التى يتمتع بها العاملين ، فمثلاً فى الحالات التى سوف يعمل فيها النظام بواسطة أفراد ذوى مهارة متوسطة ، يجب انشاء ضوابط ونقاط رقابية مكثفة لضمان أن العاملين لا يرتكبون أخطاء كثيرة •

والعنصر الهام فى فلسفة التصميم يختص بالمدى الزمنى المستخدم فى تصميم النظام والتوسع المنتظر مستقبلاً ، فكما ذكرنا مسبقاً أن منشآت الاعمال ليست ساكنة ولكنها تنمو وتتغير احتياجاتها من المعلومات والسؤال المطروح هنا هو ما مدى التوسع المنتظر ؟ واذا استقطاع محلل النظم بالتعاون مع الادارة العليا توقع التوسعات والنمو المنتظر فى أعمال المنشأة فى خلال فترة زمنية معقولة — خمس سنوات مثلاً — فإنه يمكنه أن يقدر الاحتياجات من المعلومات فى الفترة الزمنية المتوقعة ، أما اذا لم يتمكن من ذلك فربما يؤدي ذلك الى وقوع مشاكل

في نظام المعلومات في المستقبل من حيث امكانية النظام على تلبية احتياجات المستفيدين في المنشأة \*

### \* النظم الفرعية وتدفق المعلومات :

يتضمن التصميم المبدئي عملية بناء نظام المعلومات في نظم فرعية رئيسية وتعريف وتحديد مسارات المعلومات الموجودة فيما بينها ، ونود أن نوضح هنا الى أنه ليست هناك طريقة واحدة يتم بها تحديد النظم الفرعية الرئيسية ، فقد يتم تحديد النظم الفرعية الرئيسية بناء على التنظيم المتبع في المنشأة أو تحديدها بحسب وظائف الانشطة المتبعة \* ويهتم التصميم المبدئي بالعلاقة بين النظم الفرعية ومسار المعلومات بينها \*

وفي النظم البسيطة يسهل تحديد مسار المعلومات بين النظم الفرعية وبعضها ، أما في النظم المعقدة والمتشابكة فانه يجب مراعاة الدقة في تحديد مسار المعلومات وتدفقها بين النظم الفرعية المختلفة المكونة لنظام المنشأة \*

### \* التكنولوجيا المستخدمة :

جميع نظم المعلومات لابد وأن تتضمن العنصر البشري ، بمعنى وجود أفراد بالنظام ، ولكن هناك مستوى من الآلية قد يختلف من نظام لآخر ، ولكن لابد من تحديد مستوى الآلية المطلوب في النظام في مرحلة التصميم المبدئي ، كما يجب تحديد الطرق والبدائل التي يمكن بها توفير المستوى المطلوب من الآلية \* وهناك مجموعة من الاستفسارات يجب الاجابة عليها وحلها بواسطة مطلق النظم والادارة المعنية ( المستفيدة ) خلال مرحلة التصميم المبدئي هي كالاتى :

— ما هي أنواع المعدات المطلوبة ؟

— كيف سيتم استخدام المعدات ، وبواسطة من ؟

— كيف سيكون الحد الفاصل بين المكونات اليدوية والآلية في النظام ؟

— ما هي المفاهيم التنظيمية التي تحكم ذلك ؟

— ما هي المفاهيم الرقابية في الحلول الآلية المقدمة ؟

— هل يوحد حاسب في المنشأة ، وما هي امكانياته ؟ وهل يمكن تقديم العملية الآلية من خلاله أم أن الامر يتطلب معدات جديدة ؟

ويمكن تقديم مستوى الآلية المطلوب بواسطة الحاسب المحلى أو من خلال خدمة خارجية ، وفي بعض الاحيان يكون خليطا من كليهما هو الانسب . وتعتبر تلك الاختيارات هي الحدود الرئيسية التي يمكن التعامل معها . فاذا كانت تجهيزات الحاسب المحلى هي الانسب فهناك معدات متنوعة كثيرة يمكن الاختيار منها ، تمقد من الحاسبات الصغيرة جدا الى الحاسبات التي تعمل بنظام الشبكات الضخمة المتكاملة . وفي كل مستوى من التطور هناك اختيارات اضافية من أجل تفصيل شكل النظام الذى يمكن أن يتفق مع احتياجات المنشأة .

ويجب اتخاذ قرارات بخصوص امتلاك البرامج الجاهزة للتطبيقات فيمكن شراء مجموعات البرامج الجاهزة مع مراعاة التكلفة ومواعيد التوريد ، ويكون ذلك أفضل من كتابة هذه البرامج محليا في المنشأة مع ما يتطلبه ذلك من مستوى من الخبرة والكفاءة في كتابة البرامج بالإضافة الى الزمن اللازم للكتابة واختبار هذه البرامج . فالآن يفضل معظم منشآت الاعمال شراء البرامج الجاهزة للتطبيقات التي تحتاجها المنشأة .

وبصرف النظر عن مستوى الآلية ، فان بعض أجزاء النظام سوف تستمر يدوية ، ويجب تصميم النظام الذى يتم به التعامل بين الاجزاء

اليدوية والاجزاء الآلية فى النظام ، وكيفية انتقال البيانات من النظام الآلى ثم من النظام الآلى الى المستفيدين •

### ✽ التصميم التفصيلى .

يبدأ التصميم التفصيلى بتصميم المخرجات أولا ويتجبه عائدا من خلال النظام الى المدخلات ، ويجب أن تتوافق المخرجات مع متطلبات النظام الجديد وتوفير المعلومات للمستفيدين • ويمكن بعد ذلك تحديد عمليات التشغيل اللازمة للحصول على المخرجات المطلوبة ، وبالتالي يجب أن يتم تحديد العمليات بواسطة المدخلات والموارد المتاحة ، ويجب أن تصمم الملفات بحيث يسهل الربط بينها والحصول على البيانات المتكاملة لتكوين قاعدة البيانات المناسبة والتي تساعد الادارة على أداء وظائفها •

### ( ١ ) تصميم المخرجات :

يبدأ محلل النظم الناجح عمله بتصميم المخرجات أولا ، حيث يحدد شكل المخرجات المطلوبة وحجمها وتوقيت ومعدل الحصول عليها ، أما شكل المخرجات فيمكن أن يكون فى صورة تقارير أو جداول احصائية أو رسوم بيانية ، ويمكن أن تكون يدوية أو آلية وإذا كانت المخرجات آلية فيمكن أن تكون مطبوعات الحاسب باستخدام وحدة الطباعة الخطية السريعة أو يمكن أن تكون المخرجات على شاشات العرض المرئية لوحدات الحاسب الطرفية ، اما حجم المخرجات ، فيعتمد أساسا على حجم العمل فى النظام الذى يتم تصميمه ، وبناء على حجم العمل يتم تحديد وحدات المخرجات المستخدمة ، كما أن توقيت ومعدل الحصول عليها ومكان الحصول عليها يساعد محلل النظم فى اختيار الوحدات المستخدمة والنظام الآلى المستخدم • فمثلا اذا أرادت الادارة الحصول على التقارير بصورة فورية وفى أماكن عملها ، فإن أفضل وسيلة لذلك استخدام الوحدات الطرفية بنظام التشغيل

الفورى On - line - system

## ( ب ) تصميم المدخلات :

يتضمن تصميم المدخلات تحديد شكل بيانات المدخلات الضرورية للحصول على المخرجات المطلوبة وتصميم أوساط المدخلات المناسبة . ولا بد لمحلل النظم من تحديد العلاقة بين المدخلات والمخرجات المطلوبة ، ويمكن أن يكون ذلك عن طريق مصفوفة المدخلات والمخرجات التي توضح العلاقة بين بيانات المدخلات والمخرجات وتساعد هذه المصفوفة في تجميع قائمة المدخلات المطلوبة للنظام . كما توضح المدخلات الهامة والضرورية وبيانات المدخلات غير الهامة والتي يمكن الاستغناء عنها .

وبمجرد تحديد المدخلات وعلاقتها بالمخرجات فيمكن القيام بتحديد أوساط المدخلات ، وفي نظم المعلومات التقليدية ، يتم الحصول على بيانات المدخلات من مستندات المصدر مثل بطاقات الوقت للعامل ، وقد يكون شكل المستند مختلفا طبقا لطريقة تسجيل بطاقة الوقت وما اذا كان يتم يدويا أو آليا .

وفي نظام المعلومات اليدوى ، فإن البيانات من مستندات المصدر يتم تدوينها في دفتر اليومية أو سجل المدخلات وبعد ذلك تعالج يدويا حسب الحاجة ، أما في النظام المرتبط بالحاسب الالكترونى ، فيجب تحويل البيانات الى أشكال تسمح بالتعامل معها بواسطة آلات الحاسب مع مراعاة نوع نظام التشغيل المستخدم .

## ✽ تصميم الملفات :

يجب تصميم الملفات المستخدمة في النظام الجديد المقترح ، وفي نظم المعلومات اليدوية يتم الاحتفاظ بالدفاتر في أماكن الحفظ التقليدية مثل دوايب الحفظ الرأسية ( شانون ) والأفقية والأرفف ، ومثال على ذلك دفاتر اليومية والأستاذ وملفات العاملين . الخ . وقد يتم

إنشاء دفاتر أستاذ فرعية من أجل عملاء معينين ، بائعين ، مستخدمين . . .  
وبسبب طبيعتها المتغيرة ، فيمكن الاحتفاظ بملفات دفتر الأستاذ الفرعية  
غالباً في بطاقات . . . ومثال آخر ، في نظام المخازن تحفظ بطاقات لكل  
صنف من المخزون يتم بها تسجيل حركة هذا الصنف من وارد  
ومنصرف ورصيد .

ويجب على محلل النظم تصميم الملفات اليدوية والبطاقات بطريقة  
تسمح بسهولة حفظ المستندات وسرعة استخراج المعلومات المطلوبة .

أما في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالىكترونى فان الملفات  
المستخدمة تكون في صورة أشرطة ممغنطة وأقراص ممغنطة كأوساط  
تخزين ويجب هنا تحديد الغرض من الملف وأسلوب المدخلات المطلوب  
( عشوائى - تسلسلى . . . الخ ) وشكل البيانات ( نوع الحقل وطوله  
وشكل السجل ) ، وسعة الملف وعدد من الضوابط الضرورية للتسهيل  
مع الملف . وهذه الضوابط يجب أن تكون ملائمة لحماية تكامل محتوى  
الملف وأيضا حماية الملف من الاستخدام غير الصحيح أو غير المرخص  
به أو ضد التلف المتعمد أو غير المتعمد .

ويجب على محلل النظم أن يختار أوساط التخزين المناسبة لطبيعة  
العمليات المطلوبة وطبيعة النظام ، وعليه أن يراعى التصميم المنطقى  
المناسب لكل ملف على وسط من أوساط التخزين ، فمثلا تنظيم البيانات  
الملفات على الشريط الممغنط قد تختلف عند تنظيم البيانات على  
القرص الممغنط .

### ✽ تصميم عمليات التشغيل ( المعالجة ) :

يتم تصميم عمليات التشغيل بحيث يكون متمشيا مع هيكل النظم  
الفرعية الرئيسية الذى تم في مرحلة التصميم البدئى ، ويجب أن تنجز  
عمليات التشغيل مهمة تحويل بيانات المدخلات الى المخرجات المطلوبة .

وفي النظم اليدوية ، تتضمن عمليات التشغيل حركة البيانات فيما بين سلسلة من الملفات والمدفات للحصول على النتائج المطلوبة يدويا • وتشمل هذه العمليات تصنيف البيانات وفرزها وتلخيصها واسترجاعها ومعالجتها ودمجها • الخ •

وفي نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فان معظم عمليات التشغيل تتم آليا ويتم استبدال العمليات اليدوية ببرامج الحاسب ويتركز تصميم عمليات التشغيل على اعداد مجموعات المواصفات اللازمة لاعداد برامج الحاسب المطلوبة لاداء تلك المهام ، ولكن هذا لا يعنى الاستغناء نهائيا عن الاجراءات اليدوية لأنها مطلوبة دائما حتى في النظم المرتبطة بالحاسب الالكتروني •

والوسيلة الرئيسية المستخدمة في تصميم عمليات تشغيل النظام الجديد هي طريقة خرائط التدفق بأنواعها المختلفة Flow charts وتعتبر خرائط التدفق وسيلة من أجل تسجيل واتصال قرارات التصميم ومن أجل التحقق من فاعليتها ، وانسجامها • كما تستخدم الخرائط في تحديد مسارات البيانات من مستندات المصدر الى الملفات ، خلال أنشطة التشغيل ، ثم الى المخرجات • وتستخدم خرائط تدفق مسار البرنامج لتوضيح الوصف المنطقي التفصيلي لجزء معين من عملية التشغيل التي يقسم مخطط البرامج بكتابة برنامج له بأحدى لغات الحاسب • وبالتالي فانه يتم رسم خريطة عامة للنظام كله ثم مجموعات من الخرائط التفصيلية لأجزاء من النظام توزع على مخططات البرامج لكتابة البرامج اللازمة بأسلوب منطقي ، ثم يتم تشغيلها على الحاسب للحصول على المخرجات المطلوبة •

كما يمكن استخدام وسيلة أخرى في التصميم وهي جداول القرارات ويستخدم جدول القرار لتحديد مجموعة من الشروط ومجموعة القرارات مع مجموعة من مداخل الأفعال للشروط للحصول على القرارات

المطلوبة ، ويمكن استخدام جداول القرارات كمقدمة يعتمد عليها مخطط البرامج في كتابته لبرامج الحاسب ، كما يمكن استخدامها أيضا في النظم اليدوية .

## ٢/٢ - مقارنة التكاليف :

تعتبر عملية تقدير التكاليف للنظام الجديد من أصعب وأعقد عمليات النظام . ويعتقد البعض أن عملية تقدير التكاليف لنظام ما يشابه عملية تقدير تكاليف شراء آلة أو تجهيزات جديدة ولكن العملية أصعب من ذلك بكثير .

## \* خطوات مقارنة التكاليف :

عند مقارنة تكاليف النظام الحالي بالتكاليف المقدرة للنظام الجديد فإننا يجب أن نقوم بالمقارنة على الأسس التالية :

- المعدات .
- المساحة المكانية .
- المواد المختلفة .
- المرتبات .
- المصروفات الثابتة .
- تكاليف رأس المال .
- ربحية رأس المال .

كما يجب تقدير العائد من النظام الجديد في مدة معينة ولتكن ٣ أو ٥ سنوات مثلا . ومقارنتها بالعائد من النظام الحالي في نفس المدة ويجب أن نأخذ في الاعتبار الوفر في المصروفات الذي سيحققه النظام الجديد عند استخدامه أو العكس .



وعند تقديرنا لتكاليف النظام يجب أن نأخذ العوامل الآتية في الاعتبار :

- التعرف على العناصر الرئيسية لتكلفة النظام .
- أساليب التقدير المتاحة .
- تحديد عناصر التكلفة والعمل على تقديرها .
- التعرف على الفوائد التي لا يمكن تقديرها .
- التعرف على الصفات والاعتبارات التي ستستخدمها الإدارة عند تقييمها لتلك التقديرات .

وعند احتساب تكاليف النظامين الحالي والجديد يجب أن نراعي بالنسبة لعناصر التكلفة الآتية ما يلي :

#### ١ - الأجور والمرتبات :

يجب ألا تحتسب المبالغ المدفوعة الآن فقط بل يجب إضافة تكاليف المميزات المختلفة وأيضا يجب أن نأخذ في الحسبان الزيادة السنوية المنتظرة في المرتبات والأجور وأن تضيف تكاليف تدريب الأفراد .

#### ٢ - المساحة :

يجب عند حساب تكاليف المساحة المكانية للنظام الجديد والحالي أن يكون تحديد تكلفة المساحة على أساس موحد ونفس الشيء بالنسبة لحساب الاستهلاك . الخ .

#### ٣ - التوريدات :

يجب أن يتم احتساب تكلفة كافة التوريدات المختلفة للنظامين وأن نحسب أيضا تكلفة جميع مستلزمات التشغيل اللازمة .

## ٤ - المخزون :

عند احتساب تكلفة المخزون فإنه يجب عدم اغفال احتساب الفائدة على الأموال المستثمرة في المخزون .

### \* مقارنة تكلفة النظام الحالي بالنظام الجديد :

١ - يتم تقدير فترة حياة النظام الجديد . ويعتبر هذا أساسا عاما للمقارنة لانه لا بد وأن نقدر المدة الزمنية المنتظرة لحياة النظام الجديد .

٢ - تحديد تكاليف تشغيل النظام الجديد خلال فترة حياة النظام .

٣ - احتساب تكلفة النظام الحالي خلال نفس فترة حياة النظام الجديد .

٤ - مقارنة تكلفة التشغيل بين النظامين مع اضافة التكلفة الاستثمارية وتكلفة تنفيذ النظام الجديد .

وهناك بعض العوامل التي ترجع استخدام النظام الجديد والتي يجب أخذها في الحسبان وهي :

- تحسين المنتج .
- تحسين الخدمة .
- سرعة الاستجابة للطلبات أو الاستفسارات .
- رفع الروح المعنوية للإدارة والعاملين .
- زيادة كفاءة تحكم الإدارة .
- زيادة كفاءة استخدام الموارد ( الأفراد / المعدات / المساحة ... الخ ) .
- تقليل نسبة الفاقد .

## ٢ - مرحلة تنفيذ النظام الجديد :

- تنقسم مرحلة التنفيذ الى خطوات هي
- اقناع الادارة بالنظام الجديد •
- توثيق النظام الجديد •
- تدريب الأفراد على النظام الجديد •
- اختبار النظام الجديد •
- تحويل وتشغيل النظام الجديد •
- وسوف نعرض بالشرح لكل خطوة على حدة •

### ✽ اقناع الادارة بالنظام الجديد :

يتم اقناع الادارة بالنظام الجديد عن طريق التقرير المكتوب والعرض الشفوي وبذلك يستطيع محلك النظم أن يتعرف على الآراء النهائية للادارة وملاحظاتها على النظام الجديد المقترح وفي نفس الوقت يكسب ثقتهم ويضمن تعاونهم في تنفيذه •

### ( ١ ) الاستعداد لاقناع الادارة :

بعد عملية تصميم النظام وتقدير تكاليف تشغيله ومقارنتها بتكاليف النظام الحالي تأتي مرحلة اقناع الادارة بالنظام الجديد ، وعلى المحلل أن يأخذ في اعتباره انه يحاول اقناع الادارة بشأن فكرة جديدة أي بشأن نظام جديد وهي عملية أصعب بكثير من اقناع الادارة بشراء انتاج معين أو آلة معينة ، لان ما يحاول المحلل القيام به هو اقناع الادارة بفكرة نظرية وما زالت مجهولة — الى حد ما — بالنسبة لهم • وعلى الرغم من أن الادارة العليا في معظم المنشآت تكون دائما لديها الرغبة في التغيير وفي تحسين الانتاج والربحية وظروف العمل ... الخ ، الا انها أيضا يكون لديها الخوف من الفشل عند اقناعهم بالنظام الجديد ، واذا استطاع محلك النظام أن يحصل هذا الخوف من

الفشل الى اقناع بالنظام الجديد فان ذلك سيكون أول الطريق في  
سبيل نجاح النظام الجديد •

وعلى المحلل أن يأخذ في اعتباره عند محاولته اقناع الادارة أن  
يتعرف على اتجاهات وخبرات واحتياجات الادارة العليا للمنشأة وهذه  
الاعتبارات يمكن أخذها في الحسبان اذا استطاع المحلل أن يعرف مدى  
خبرة الادارة ومعرفتها بالنظام الذى يحاول اقناعهم بشأنه ، وهل  
الادارة في احتياج شديد لهذا النظام الجديد ، وهل تعلم مدى وأهمية  
هذا الاحتياج ، وأيضا هل في استطاعة الادارة أن تأخذ القرار أم لا ؟  
لأنه من العوامل الهامة التى يجب أن يأخذها المحلل في اعتباره هو أن  
يتعرف على صاحب سلطة اقرار النظام حتى يحاول اقناعه بالنظام  
الجديد بدلا من اقناع بعض الأفراد الذين ليس لهم سلطة اقرار  
النظام •

وعند استعداد المحلل لاقتناع الادارة سواء عن طريق شفوى  
أو عن طريق مكتوب - فان عليه أن يكون لديه التفهم التام للأساليب  
التعامل مع الآخرين فيجب أن يتفهم طبيعة الأشخاص ويحاول  
الوصول الى عقولهم مباشرة ، وأن يكون لديه القدرة على الالتقاء بفكره  
مع أفكار الادارة المعنية ولديه سرعة الاستجابة لآرائها واقتراحاتها  
والا يرد على أسئلتهم بطريقة استفزازية •

وبالإضافة الى ذلك فان شخصية محلل النظم نفسه واقتناعه  
المشخصى بفائدة النظام بالإضافة الى حماسه في العمل يعتبر من  
العوامل الهامة جدا في اقتناع الادارة بالنظام الجديد •

### ( ب ) التغلب على الاعتراضات :

على المحلل أن يعد نفسه جيدا للاعتراضات التى يتوقع أن يثيرها

البعض وأن يتولى الاجابة عليها بطريقة مقنعة • ويمكن أن يجمل بعض العناصر التي يمكن أن يثيرها البعض مثل :

— **التكلفة :** اما أن تكون أكثر مما يجب أو أقل مما يجب بالمقارنة بما يدعى المحلل أن النظام قادر على تحقيقه •

— **زمن التشغيل أو زمن استرجاع المعلومات** اما أكثر أو أقل مما يجب بالنسبة لعمليات التشغيل الأخرى في المنشأة •

— **الكفاءة :** أقل مما يجب أو العكس أي مما هو مطلوب •

— **عدم توافق النظام الجديد مع أهداف المنشأة الاستراتيجية** ووسائل تحقيقها •

— **النظام غير مرن بحيث لا يسمح بأى تغيير في الأنظمة الأخرى المتداخلة والمتراصة مع النظام** •

— **قدرة وطاقه وفعالية ودقة النظام الجديد لا تتماشى مع متطلبات الادارة** •

— **الاعتراض على شخصية المحلل نفسه وعلى أسلوب معالجته للأمور وعلى طريقة عرضه للنظام الجديد** •

والسؤال الذى يمكن ان يثيره البعض هنا ، هو لماذا يسعى محلل النظم الى اقناع الادارة بالنظام الجديد اذا كانت هى — أى الادارة العليا — التى طلبت منه ان يقوم بالدراسة بدائية من تحديد المشكلة الى تصميم النظام الجديد بالاضافة على علم الادارة واقتناعها بفائدة النظام الجديد ؟

والاجابة هنا أن على محلل النظم قبل البدء فى تنفيذ النظام وتطبيقه عمليا أن يثبت للادارة مدى احتياجها للنظام الجديد ومدى الفوائد التى ستعود عليها من هذا النظام وذلك حتى يضمن التعاون الكامل من جانبها ، بالاضافة الى اثبات أن الوقت الذى انقضى فى

المناقشات والمقابلات والدراسات وقراءة التقارير من جانب الادارة العليا  
لم يذهب هباء وانما الفوائد المنتظرة منه ستكون أكثر من الوقت  
المنقضى في مشروعات أخرى كثيرة .

### ( هـ ) الحصول على الموافقة من خلال التقرير المكتوب :

يعتبر التقرير النهائي المكتوب في هذه المرحلة من أهم العناصر  
خلال دراسة النظام كله . فكل الدراسات الخاصة بالنظام تتطلب  
تقريراً نهائياً . وحتى هذه المرحلة كانت التقارير اللازمة هي تقرير  
دراسة الجدوى وتقرير دراسة تحديد المشكلة . اما التقارير  
الأخرى فلا تتبر تقاريراً بمعنى الكلمة ، بل هي ملخصات أو تلخيصات  
عما تم عمله أو انجازه في مرحلة من مراحل دراسة النظام .

وسنحاول أن نتصور اطار التقرير النهائي ومحتوياته كما يلي :

### اولا : ملخص لدراسة النظام كله ( مقدمة ) :

١ - الاحداث المسببة لاتخاذ القرار بعمل الدراسة .

٢ - المشكلة او المشاكل :

(أ) الموضوع .

(ب) المجال .

(ج) الاهداف .

٣ - التوصيات الهامة واسبابها .

٤ - تلخيص للنظام الحالي ومتطلبات النظام الجديد .

٥ - فكرة عن عمليات النظام الجديد .

٦ - ملخص لتكاليف النظام الجديد وجداول التنفيذ .

## ثانيا : محتوى التقرير :

١ - وصف النظام الحالى بالتفصيل ( هذا الجزء قد يكون غير مطلوب في بعض الدراسات ) •

( أ ) وصف للنظام الحالى وكيفية استخدامه •

( ب ) الهدف من النظام الحالى •

( ج ) المخرجات أو منتجات النظام الحالى ومدى ملاءمتها لأهداف الإدارة •

٢ - وصف للنظام الجديد المقترح :

( أ ) مخرجات أو منتجات النظام الجديد •

( ب ) درجة الرقابة في النظام الجديد ، وهل هي أفضل أم مساوية للنظام الحالى ؟

( ج ) شرح النماذج والتقارير التى سيتم استخدامها في النظام الجديد •

( د ) خرائط سير النظام الجديد •

( هـ ) الوثائق المختطفة الخاصة بالنظام الجديد •

( و ) التوصيات •

( ز ) الجدول الزمنى لتنفيذ النظام :

✱ الزمن الكلى •

✱ الزمن التفصيلى •

( ح ) قائمة بالمتطلبات البشرية :

✱ عدد ومؤهلات الافراد اللازمين لانشاء النظام •

- عدد ومؤهلات الافراد اللذين لتشغيل النظام .

### ٣ - تكاليف النظام المقترح :

- ( أ ) فترة حياة النظام الجديد .
- ( ب ) تكاليف النظام الحالي في نفس فترة حياة النظام الجديد .
- ( ج ) تكاليف النظام الجديد في خلال فترة حياة النظام الجديد .
- ( د ) التكاليف الاخرى مثل :

• المرتبات .

• المبان .

• المستزومات .

• تكاليف الحاسب الالكترونى .

• تكاليف رأس المال .

• التدريب ... الخ .

- ٤ - وصف محدد ودقيق لاسباب اقتناع محلل النظم بفائدة تطبيق النظام الجديد المقترح .

### ملاحق التقرير :

١ - التقارير السابقة .

• ( أ ) تقرير دراسة الجدوى .

• ( ب ) تقرير دراسة تحديد المشكلة .

• ( ج ) الملخصات أو التلخيصات بكل مرحلة .

• ( د ) الخطابات المتبادلة .

- ٢ - أى عنصر لم يرد ذكره في التقرير النهائى ، مثل :



- (أ) خرائط •
- (ب) جداول •
- (ج) رسومات •
- (د) ملاحظات أخرى •

ويجب ملاحظة ان اطار التقرير النهائى ( السابق ذكره ) يتم بعد تجميع وتوثيق كامل لجميع المراحل السابقة • وفى مقدمة التقرير ( ملخص دراسة النظام ) ويقع هذا الجزء فى حدود ثلاث أو أربع فقرات على الأكثر اما فى محتوى التقرير فيجب على المحلل أن يكتبه بالتفصيل وبدقة تامة لان هذا الجزء يجب أن تكون فيه اجابة لجميع الاسئلة المتوقعة والمحتملة بشأن النظام الجديد المقترح ، وأيضا تكاليفه الاقتصادية ويمكن أن يتضمن مقارنة مع تكاليف النظام الحالى اما عن الملاحق فيجب أن تتضمن كل للخرائط أو الرسومات التوضيحية أو الجداول التى يرى المحلل أنها تساعد فى قناع الادارة بفائدة وجدوى النظام الجديد المقترح •

ويجب على محلل النظم عند اعداده وكتابته للتقرير النهائى أن يتأكد من خلو التقرير من الاخطاء اللغوية أو النحوية بالإضافة الى الاخذ بمنهج واحد كما يجب على المحلل - بعد اعداد التقرير - أن يقوم بتسليمه باليد الى المسئول ثم يطلب مناقشته فى موعد لاحق • وأخيرا فان المحلل يمكنه حتى يتجنب بعض الاعتراضات المتوقعة وخصوصا فى موضوع التكاليف أن يكون متحفظا فى موضوع تكاليف التنفيذ والعائد المنتظر من النظام •

### ✳ العرض الشفوى :

يعتبر العرض الشفوى من العوامل الهامة جدا - مثل التقرير المكتوب - فى اقتناع الادارة بالنظام الجديد المقترح على الرغم من أن العرض الشفوى ليس القيام به اجباريا •

وعند القيام بالعرض الشفوي على الإدارة يجب على محلل النظم ان يراعى عدد من العوامل التى تساعد فى اكتساب ثقة الإدارة مثل استخدام الاساليب والمؤثرات السمعية والصوتية ، وعليه أن يشترك فى تحديد الحاضرين وأن يعرف وظائفهم ومراكزهم فى المنشأة ويعرف اسمائهم الشخصية واتجاهات آرائهم واسلوب تفكيرهم وطريقتهم واسلوبهم فى المناقشات • وعلى المحلل أيضاً أن يحدد ما يجب قوله وكيف سيقوله وأن يحاول التدريب على العرض فيمكنه مثلاً احضار جهاز تسجيل ويقوم بتسجيل العرض الشفوي للتأكد من طريقة عرضه بالصورة المناسبة • وفى أثناء عرض التقرير الشفوي يجب على المحلل أن يظهر المميزات الخاصة بالنظام الجديد التى ستساعد المديرين فى حل مشاكلهم وعليه أيضاً فى أثناء العرض ألا يشير الى نفسه دائماً أى لا يستخدم كلمة ( أنا ) • والمعروف أن الوسائل البصرية تعتبر من العوامل المساعدة والمؤثرة • ولذلك فعليه أن يستخدم تلك الوسائل وخصوصاً فى شرح الخرائط والجداول والرسومات المختلفة •

### ١/٣ عملية التوثيق :

تعتبر عملية التوثيق عنصراً أساسياً فى أى نظام معلومات ، وهى خاصة بتفسير ما هو النظام وكيفية عمله للمستخدمين والعاملين فى النظام • وتعتبر عملية التوثيق مفتاح نجاح التشغيل والاستخدام والصيانة وكذلك تقييم النظام • وبدونها تكون النظم لا شئ محدد وتصبح عبارة عن أعمال داخلية غامضة وعلاقات غير واضحة بين المدخلات والمخرجات وبالتالي فإن النظم بدون توثيق تصبح غير واضحة وغير مفهومة بشكل صحيح •

ويمكن تقسيم عملية التوثيق لنظام المعلومات الى جزئين :

١ - عملية توثيق للمستخدمين وهى تتعلق بالاجراءات المكتوبة التى لها علاقة مع المكونات اليدوية فى النظام أو الاجراءات الخاصة بالتشغيل فى النظم ذات الجانب الالكترونى •

• عملية توثيق للنظم وهى تتعلق بالتفاصيل الفنية فى النظام .

ويتم توزيع عملية توثيق المستند الى جميع الافراد التى يحتاجونها ولكن يجب أن تحفظ النسخة الاصلية فى كتيب لدى المدير ، سوياً مع الاجراءات والسياسات الاخرى للمؤسسة . ويمثل هذا الكتيب الدليل الاساسى لجميع الاجراءات والسياسات ويغضى معظم الانشطة الرئيسية مثل تداول المعاملات ، وتشغيل البيانات ، والضوابط الداخلية ، وتقييم الاداء ، وحساب التكاليف ، والفائدة المنتظرة للعاملين ١٠٠ الخ .

وكما ذكرنا سابقا فان الاجراءات المكتوبة تساعد العاملين الذين يؤدون العمليات اليدوية داخل نظام المعلومات ، ويجب تحديد كل نشاط بواسطة اجراءات مكتوبة بحيث يمكن للافراد معرفة ما عليهم عمله وكيفية عمله .

✽ عملية توثيق للمستفيد فى النظم ذات الحاسب .

يختص هذا النوع من التوثيق بالعاملين فى النظم ذات الحاسب ويقدم تعليمات عن كيفية تشغيل البرامج المتعددة ، وغالبا ما يكون مكتوبا بلغة سهلة بحيث يمكن فهمه بسرعة بواسطة الافراد الغير متخصصين فى معالجة البيانات .

وغالبا ما يشمل التوثيق للنظم ذات الحاسب الآتى :

— وصف روائى يغطى الغرض من النظام ووصف مختصر شامل للنظام ككل وهيكلة النظم الفرعية الرئيسية .

— خرائط التدفق للنظام ككل تظهر مسارات المعلومات الرئيسية .

— قائمة البرامج وتعليمات تشغيلها .

— قائمة الملفات الرئيسية المستخدمة .

- عينة تظهر طبيعة المدخلات المطلوبة لكل برنامج •
- عينة تظهر ما الذى ينتج لكل برنامج •
- اجراءات التغلب على الاخطاء والوقاية منها •

وتجدر الاشارة هنا الى أنه حتى مع أفضل النظم تصميما فانها تفشل أحيانا نتيجة للخطأ فى المدخلات أو فى تنفيذ اجراءات التشغيل أو اعطال الآلات • ومع ظهور تلك المشاكل يحتاج المستفيد لمعرفة ما الذى عليه عمله ، وهنا تظهر أهمية التوثيق ، لأنه غالبا ما يساعد المستفيد فى التغلب على الاخطاء واعادة النظام الى أوضاعه الطبيعية •

ويجب ألا تكذب عمليات التوثيق للمستفيد فى النظم ذات الحاسب بواسطة الفنيين المتخصصين فقط ولكن يجب أن يتم تجهيز التوثيق بواسطة أخصائى توثيق بمساعدة الفنيين المتخصصين ، ويجب على أخصائى التوثيق أن يكون لديه القدرة على قراءة المواصفات الفنية وترجمتها الى لغة واضحة وأن يكون قادرا على رؤية النظام والبرامج من خلال عيون المستفيد •

#### ✳ عملية توثيق النظم •

يختص توثيق النظم بالمتخصصين الفنيين مثل مصالى النظم ومخططى البرامج المشاركين فى التصميم ، ويتم وصف النظام وأساليب التشغيل وتوثيق برامج الحاسب •

وغالبا ما يشمل توثيق النظم الآتى :

- وصف روائى ، يغطى أهداف النظام ، وفلسفة التصميم ، وهيكل النظم الفرعية •
- وصف البرامج من مدخلات ومخرجات وملفات وتشغيل •

- الاشكال الملائمة للمدخلات وتفاصيل تجهيز البيانات .
- اشكال المخرجات .
- وصف عمليات التشغيل بقدر الامكان .
- وصف العمليات الرقابية بالبرامج .
- الملفات والسجلات وطبيعة تنظيم البيانات على الملفات .

ويتم عادة اعداد عملية توثيق النظم بواسطة محلى النظم ومخططى البرامج ، ويفضل أن يكتب في التوثيق أسماء الافراد المتخصصين الذين شاركوا في اعداد النظام حتى يمكن الرجوع اليهم في حالة الاعطال والاختفاء للمساعدة في حل المشاكل وعلاج الاخطاء .

وكما ذكرنا سابقا فان الغرض من عملية التوثيق هو اعلام وتعليم الافراد المهتمين والمستفيدين بخصوص النظام والطريقة التي يعمل بها ، ولكنه لا يجب أن يصبح وسيلة بواسطتها يمكن للافراد غير المصرح لهم بأن يكتسبوا معلومات عن النظام .

## ٢/٢ - تدريب وتعليم الافراد على النظام الجديد :

يمثل العنصر البشرى المقوم الاساسى للنظام ، فهم الذين يصممون ويشغلون ويستخدمون مخرجات النظام ، وبدون الاعداد الجيد للافراد فان فرص نجاح النظام الجديد تصبح ضئيلة جدا .

وتتضمن فئة المستفيدين من النظام مجموعة المتخصصين والافراد في مختلف المجالات الوظيفية مثل الافراد العاملين في الحسابات والمبيعات ، والانناج ، والموازن ، والشئون الادارية . الخ . ويتم التعبير عن « التعليم » عموما عندما يتفهم المستفيدين من المعلومات ما يتطلبه وما يوفره النظام . وتبدأ العملية التدريبية

والتعليمية لكثير من الافراد في مرحلة التحليل عندما يتم مشاركتهم في تحديد متطلباتهم من المعلومات .

وتتضمن فئة المشغلين جميع الافراد العاملين في اعداد المدخلات وتشغيل البيانات والمتعاملين مع الاجهزة ، ويجب تدريب أفراد هذه الفئة على كيفية تشغيل النظام الجديد كما يجب أن يكون هذا التدريب مستمرا حيث ان النظام دائما يحتاج الى تعديل وصيانة ، لذلك فان عملية التدريب لهذه الفئة يجب أن تكون مستمرة .

### ❖ اساليب تعليم وتدريب الافراد :

أوضح المتخصصين في التعليم والتدريب أن أساليب التدريب والتعليم يجب أن تكون متنوعة ، فالمحاضرة تكون مناسبة لشرح كيفية عمل النظام الجديد لمجموعة من المستفيدين ، بينما التدريب العملي يكون مفضلا في أحوال أخرى حيث يؤدي الافراد عملهم بطريقة مرضية بعد تدريبهم على أداء ذلك العمل لعدد قليل من المرات نسبيا .

ويستخدم محلل النظم بعض الاساليب في تعليم وتدريب الافراد ، نذكر منها :

#### — أسلوب الحلقات الدراسية .

يسمح هذا الاسلوب للمحلل أن يصل الى كثير من الناس في نفس الوقت ، وهو مفيد عندما يقدم المحلّل عرضا للنظام الجديد ، وهذا الاسلوب جدير بالاهتمام في المنشآت الكبيرة حيث ان كثيرا من الناس يؤدون نفس المهام .

#### — أسلوب الطرق الاجرائية .

يتم تزويد كل فرد بالاجراءات المكتوبة التي تحتوي على

تعليمات العمل الموضحة لكيفية أداء العمل ، وبصفة عامة ، فالفرد لديه الفرصة لطرح أسئلة ومناقشة الاجراءات اما في جلسة جماعية أو بصفة فردية \*.

#### — أسلوب التدريب المخصص —

هذا الأسلوب يتصف بالطبيعة الشخصية حيث يتم تدريب الفرد بمفرده أو مع عدد قليل نسبياً ، وبالتالي فإنه كون مكلفاً ، ولكن به ضيق الفجوة بين التدريب ومحلّ النظم ويساعد على تفهم النظام بها مهام معينة معقدة للغاية حيث يؤدي هذا التدريب النتائج بطريقة أفضل . ويفضل استخدام هذا الأسلوب في النظم التي المرجوة منه .

#### — أسلوب التدريب العملي —

ويستخدم هذا الأسلوب في تدريب أفراد التشغيل عملياً في أماكن العمل ، بحيث يكلف الفرد في بادئ الامر بمهام بسيطة وتعليمات معينة عما يجب عمله وكيف يتم عمله ، وعندما يتقن المتدرب هذه المهام يتدرب على مهام أخرى أكثر تقدماً . وهكذا حتى يتدرب على جميع أعمال التشغيل الهامة ، وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب يتطلب — في معظم الأحيان — فترة طويلة حتى يتقن الافراد مهام العمل الا أنه يعتبر من أنسب الأساليب في تدريب أفراد التشغيل .

وفي النهاية ، فإن محلل النظم يقوم باختيار الأسلوب أو الأساليب المناسبة للتدريب وتعليم الافراد بحيث يمكن تنفيذ النظام الجديد وتحقيق الاهداف المرجوة منه ، ويجب التخطيط الجيد للتدريب حسب نوعية الافراد والهدف المطلوب منهم ومستوى الآلية في النظام الجديد ، وعلى الرغم من أن التدريب يتطلب تكاليف مرتفعة الا أنه استثمار حيث أن اعداد وتدريب الافراد لتأهيلهم للعمل مع النظام

الجنديد وانجاحه يعتبر أفضل استثمار ، وخصوصا مع ندرة الافراد المتخصصين في مجال المعلومات .

### ٣/٣ - اختبار النظام الجديد :

يعتبر اختبار النظام الجديد من أكثر الانشطة أهمية في منهجية بناء النظم ، فهو نشاط تنفيذي يشابه تدريب الافراد ويتطلب التخطيط والتطبيق الدقيق . والهدف من اختبار النظام الجديد هو مراجعة العمليات المنطقية والطبيعية للنظام الجديد للتأكد من أنها تعمل العمليات المنطقية والطبيعية للنظام الجديد للتأكد من أنها تعمل كما هو مطلوب .

### ✳ اختبار المدخلات :

يتم التأكد ما اذا كانت النماذج المختلفة المستخدمة تقابل قواعد التصميم ، والكثير من هذه الاختبارات يتم أثناء عملية التدريب ، وأثناء اعداد كتيبات الاجراءات . وفي حالة المدخلات الآلية فيجب التأكد من أن العاملين المكلفين بعملية ادخال البيانات قد تم تدريبهم جيدا ، كما يجب أن يتم اختيار عينة من المدخلات وتجربتها للتأكد من مدى صحتها .

### ✳ اختبار التشغيل :

يتضمن اختبار التشغيل كل من اختبار برامج الحاسب والاجراءات اليدوية الشخصية ، والهدف من اختبار برامج الحاسب هو التأكد من أنها تؤدي الوظائف المطلوبة منها وتحقيق الأهداف المرجوة وذلك عن طريق التأكد من أن البرنامج يعمل بطريقة مناسبة ويتعامل مع المدخلات بطريقة صحيحة وينتج المخرجات المطلوبة ويؤدي المهام الأخرى المطلوبة .



ويتم اختبار البرنامج مكتبياً عن طريق قراءة البرنامج والتأكد منه منطقياً وتتبعه يدوياً واصلاح الأخطاء التى تظهر ، كما يتم اختبار البرنامج بواسطة الحاسب بعد اختباره مكتبياً وذلك عن طريق تشغيل البرنامج مع مجموعة من البيانات غير الحقيقية وذلك للتأكد من البرنامج منطقياً وتعديل الأخطاء التى يتم اكتشافها \* وفى حالة تصميم نظم كبرى بها مجموعة حاسبات مرتبطة ببعضها عن طريق نظم التشغيل الفورية On-line System فإنه يجب اعتبار تشغيل الأجهزة للتأكد من أن عملها يتم بطريقة صحيحة ويتم ادخال بيانات وتشغيلها والحصول على النتائج بالإضافة الى التأكد من امكانية التعامل مع الملفات سواء بالاضافة أو الحذف أو التعديل \*

أما الاجراءات اليدوية الشخصية المكتوبة فيتم اعدادها لى توجه المستفيدين فى عملهم مع النظام وهى تكتب فى كتيبات ارشادية للمستفيدين ، ويتم اختبارها عن طريق تنفيذ بعض هذه الاجراءات بواسطة المستفيدين ومعرفة نقاط القوة والضعف والتعرف على آراء المستفيدين فى هذه الاجراءات وذلك لتعديل ما يلزم منها قبل التنفيذ الفعلى للنظام \*

### \* اختبار قاعدة البيانات :

تعتبر قاعدة البيانات من أهم مكونات النظام ، فإذا كانت قاعدة البيانات معطلة فإن عمل النظام قد يتوقف ، ويجب أن تكون البيانات فى قاعدة البيانات صحيحة ودقيقة \* ويتم اختبار قاعدة البيانات للتأكد من أن محتوياتها تقابل متطلبات المستخدمين وتؤدي الى الحصول على المخرجات المطلوبة \* كما يجب اختبار قاعدة البيانات للتأكد من سرية بعض البيانات وعدم امكانية الحصول عليها الا بواسطة الأفراد المصرح لهم فقط \* وأيضا يكون من الأهمية اختبار الملفات المختلفة المكونة لقاعدة البيانات من ناحية تنظيم البيانات وامكانيات الاضافة

والحذف والتعديل بالإضافة الى التأكد من امكانية استخراج البيانات المتناظرة من مجموعة من الملفات المكونة لقاعدة البيانات •

### \* اختبار الرقابة :

الهدف من اختبار الرقابة هو التحقق من أنها موجودة وتعمل كما هو مطلوب منها ويتم التأكد من ذلك عن طريق دراسة ومتابعة واختبار العناصر الرقابية وتكوين كيفية مقابلة الرقابة بما هو مصمم لها • وبعض العناصر الرقابية التي يتم اختبارها بواسطة سلسلة من معاملات الاختبار نذكر منها ما يلي :

— اختبار للتأكد ما اذا كانت اجماليات الرقابة جاهزة وفي صورة تقارير أو احصائيات ، فمثلا ، اذا كان ١٠٠ سجل قد تم اختبارها وتشغيلها فان الرقم الخاص بالرقابة يجب أن يعطى ١٠٠ سجل •

— تجربة تشغيل عدد من المعاملات الهامة والحساسة بدون تصريح ويرهنة ما اذا كان النظام يرفضها أم لا •

— اختبار الحقول المكونة للسجل وما اذا كانت الحروف عددية أو أبجدية أو خاصة ، فمثلا ، اذا كانت جميع الحروف في الحقل الخاص برقم العميل مفترض أنها عددية ، وأدخل عليها حرف أبجدي ، فان اختبار التشغيل المناسب سيكشف هذا الخطأ قبل اجراء عمليات التشغيل •

— اعداد اختبارات الحدود وعدم المعقولية • فاذا لم يكن الموظف يعمل أكثر من ٦٠ ساعة في الأسبوع فان الاختبار يتم عن طريق ادخال بيانات بهما أكثر من ٦٠ ساعة للتأكد ما اذا كان النظام يستطيع اكتشاف هذا الخطأ أم لا •

— تجربة القراءة من أو الكتابة على ملف خطأ •

— تجربة ادخال عدة حقول ذات بيانات غير كاملة أو ناقصة •

### ✱ اختبار المخرجات :

يتم التأكد من أن النتائج الناتجة من النظام تقابل متطلبات المستفيدين ويمكن أن يتم ذلك عن طريق استخراج مجموعة من المخرجات في صورة تقارير وجداول واعطائها للمستفيدين للتأكد من أنها تقابل متطلباتهم وترضى رغباتهم من النظام الجديد •

### ✱ أهمية اختبار النظام :

تعتبر عمالية اختبار النظام الجديد مهمة جدا قبل البدء في تنفيذ النظام الجديد لعدد من الأسباب ، نذكر منها :

— الاتجاه ناحية درجة أكبر لتكامل النظم داخل المنشأة ، يتطلب أن يتم تنفيذ كل نظام جديد بنجاح منذ البداية حتى لا يؤثر ذلك على النظم الحالية التي تعمل وعلى تطور النظام الجديد في المستقبل •

— الاعتماد المتزايد على نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب بواسطة جميع المستويات الادارية داخل المنشأة في اتخاذ قراراتهم وحل المشاكل جعل آداء المنشأة مرتبط مباشرة بآداء النظام الجديد ، لذلك يجب اختبار النظام جيدا قبل تنفيذه فعليا للتأكد من سلامته •

— الاعتماد على نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب داخل المنشأة نتجت عنه توقعات أكبر من المستفيدين من النظام ،

— تزايد تكلفة انشاء وتطوير النظم مما جعل هذه النظم مكلفة وبالتالي فان فشل هذه النظم يؤدي الى خسائر فادحة ، وبالتالي يجب اختبارها لاكتشاف الأخطاء وعلاجها قبل التنفيذ الفعلي للنظام •

### ٤/٣ - تنفيذ النظام الجديد :

عملية تنفيذ النظام الجديد تضع النظام المصمم والذي تم اختباره في حالة التنفيذ والتشغيل الفعلى •

### \* أساليب تنفيذ النظام الجديد :

هناك أربعة أساليب أساسية لتحويل ولتنفيذ النظام الجديد هي

- التنفيذ المباشر •
- التنفيذ المتوازي •
- التنفيذ بالوحدات •
- التنفيذ المرحلى •

### (١) التنفيذ المباشر : Direct implementation ..

التحويل والتنفيذ المباشر هو تنفيذ النظام الجديد مباشرة والانقطاع الفورى للنظام القديم ، بمعنى أن نحدد يوم معين ينتهى العمل فيه بالنظام القديم ويبدأ فى اليوم التالى مباشرة تنفيذ النظام الجديد • وهذا الاسلوب من التنفيذ يصبح ذا معنى عندما :

— النظام الجديد لا يستبدل أى نظام آخر ، بمعنى عدم وجود نظام قديم أصلا •

— النظام القديم أصبح عديم القيمة تماما •

— النظام الجديد اما أن يكون صغيرا نسبيا أو بسيطا جدا •

— تصميم النظام الجديد مختلف تماما عن النظام القديم ، والمقارنة بين النظامين قد تكون بلا معنى •

والميزة الرئيسية لهذا الأسلوب أنه غير مكلف نسبياً ، أما العيب الرئيسي فهو أنه يتضمن نسبة مخاطرة مرتفعة ، لأن النظام القديم يتوقف نهائياً ويتم تنفيذ النظام الجديد ، وفي حالة حدوث مشاكل في النظام الجديد ، فهنا تظهر خطورة هذا الأسلوب ، ومن هنا فإن عملة اختبار النظام المشروحة فيما سبق تكون مهمة جداً لأنها تساعد على اكتشاف الأخطاء قبل التنفيذ النهائي للنظام الجديد .

#### ( ب ) التنفيذ المتوازي : Parallel implementation

التحويل المتوازي هو الذى فيه كل من النظام القديم والجديد يعملان معاً في آن واحد لفترة من الزمن ، وهو على عكس التحويل المباشر ، ففي أسلوب التحويل المتوازي يتم مقارنة المخرجات من كل نظام ويتم التوفيق بين الفروق .

والميزة الرئيسية في هذا الأسلوب أنه يوفر درجة عالية من الحماية لأعمال المنشأة من التعطيل أو الفشل في حالة وجود مشاكل كبيرة في النظام الجديد . أما العيب الأساسي لهذا الأسلوب فهو التكاليف المرتفعة للتطبيق ، حيث يتضمن ذلك تكاليف تشغيل النظام القديم والجديد معاً وضرورة توفير التسهيلات اللازمة للمحافظة على التشغيل المتوازي للنظامين .

ولكن بسبب الصعوبات الكثيرة المكتشفة بواسطة المنشآت في الماضي عندما يتم تنفيذ نظام جديد فهذا الأسلوب في التنفيذ قد اكتسب انتشاراً واسعاً . وعندما يستخدم هذا الأسلوب فإن محلل النظم يخطط من أجل المراجعات والمقارنات الدورية لأفراد التشغيل والمستفيدين والمخرجات آخذاً في الاعتبار أداء النظام الجديد ، مع تحديد تاريخ معقول من أجل قبول النظام الجديد وتوقف النظام القديم .

### ( د ) التنفيذ بالوحدات : ..... Modular implementation

التحويل والتنفيذ بالوحدات في بعض الاحيعان يعرف بالاسلوب الارشادي ، ويتعلق بتنفيذ النظام داخل المنشأة على أساس تدريجي فعلى سبيل المثال ، في نظام ادخال الطلبات آلياً ، فإنه يمكن ادخال النظام في أحد مناطق البيع ، وإذا ثبت نجاحه يقام في منطقة بيع ثانية .. وهكذا .

ويتميز هذا الاسلوب بالآتي :

— تقليل حجم مخاطر فشل النظام .

— المشاكل التي تظهر في لنظام يمكن تصحيحها قبل تنفيذ النظام في أجزاء أو مناطق أخرى .

— تدريب أفراد التشغيل عملياً في بيئة العمل قبل اتمام تنفيذ النظام في جميع وحدات وأجزاء النظام .

— أما العيب الرئيسي لهذا النظام فهو أن فترة تحويل وتنفيذ النظام الجديد قد تكون طويلة للغاية مما قد يسبب مشاكل لنظام المنشأة .

### ( د ) التنفيذ المرحلي : ..... Phase-in implementation

أسلوب التحويل والتنفيذ المرحلي مشابه لأسلوب التنفيذ بالوحدات ويختلف هذا الاسلوب ، من ناحية أخرى ، في أن النظام نفسه يتم تجزئته وليس المنشأة . فمثلاً ، يتم تنفيذ جميع الأنشطة الجديدة لجمع البيانات ثم يتم انشاء عملية التداخل مع النظام القديم آلياً ، وبهذا فإن النظام القديم يتم تشغيله مع بيانات المدخلات الجديدة ، وبعد ذلك يتم تنفيذ أنشطة قواعد البيانات والتخزين والاسترجاع .

ومرة أخرى يتم انشاء عملية التداخل مع النظام القديم وهكذا حتى يتم تنفيذ النظام كله ، وفي كل مرة يتم اضافة جزء جديد وانشاء عملية التداخل والتوفيق مع النظام القديم •

ومزايا هذا الاسلوب أنه يمكن تقليل معدل التغيير في نظام المنشأة الى أقل حد ممكن ، كما يمكن توظيف موارد تشغيل البيانات تدريجيا وعلى فترة ممتدة من الزمن • أما عيوب هذا الاسلوب فهي التكاليف المرتفعة نتيجة انشاء نظم كثيرة للتداخل والتوفيق مع النظام القديم ، بالاضافة الى طول الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ النظام الجديد •

### ✱ تخطيط التحويل والتنفيذ :

رغم أن النظام قد يكون مصمما جيدا وبصورة ملائمة ، فان الجزء الاكبر من نجاحه يرجع الى كيفية تنفيذ التحويل جيدا • وعندما ينتج النظام الجديد المعلومات بصورة غير دقيقة ، أو غير موثوقة زمنيا أو بغير الصورة التي صمم النظام من أجلها ، فان ذلك يؤدي الى أثر نفسي سيء يظل طويلا مرتبط بصورة النظام الجديد • وبالتالي فان التخطيط الجيد لتحويل وتنفيذ النظام الجديد تمتع حدوث « فجوة عدم التصديق » بين النظام الجديد والمستفيدين من مخرجات النظام •

ويتم التخطيط لعملية التحويل بواسطة انشاء جدول زمني لعملية التحويل والتنفيذ متضمنا الأنشطة والافراد والملفات وعناصر التشغيل المختلفة •

### ٥/٣ - متابعة التنفيذ :

وتظهر أهمية مرحلة المتابعة في التعرف على مدى تحقيق النظام لما هو مستهدف منه •

والمحلل يستطيع أن يعرف إذا كان الافراد القائمين على تشغيل النظام يطبقون الاجراءات الرسمية في تشغيله أم أن العمل يتم بطريقة غير رسمية •

والادارة العليا تريد بالطبع أن تعلم عن مدى تحقيق أهداف النظام الجديد وهل تم توفير في التكاليف أم أن التكاليف قد زادت عما هو مقد لها ، وهل يقدم النظام الجديد المعلومات المطلوبة في الوقت المطلوب للادارة حتى يساعدوا على اتخاذ القرارات بالسرعة المطلوبة •

وعلى المحلل في مرحلة المتابعة أن يتأكد من أن جميع أجزاء النظام تعمل وأن يتأكد من عدم اهمال أى جزء من النظام حتى ولو كان صغيرا وأن العاملين قد اوقفوا العمل بالنظام القديم نهائيا •

وفي حالة استخدام نظم الحاسبات الالكترونية فعلى المحلل أن يتأكد من أن عملية كتابة البرامج الخاصة بالحاسب قد تم اعدادها وأن البرامج خالية من الاخطاء وانها فعلا في مرحلة التنفيذ ، ويتأكد أن بعض النتائج التي تم الحصول عليها قد تم اعدادها بالطريقة المنطقية السليمة وطبقا للقواعد المطلوبة وان النتائج تتطابق مع ما هو مستهدف منها •

كل ذلك يقوم به المحلل أو محاللى النظم لتحديد أوجه النقص أو القصور في النظام الجديد حتى يستطيعوا تلافيها وتعديل الاجزاء التي تتطلب تعديلا فوريا لتجنب الخسائر قبل أن يتأخر الوقت •

والسبب الاساسى لعملية المتابعة بعد تنفيذ وتشغيل النظام هو اجراء التعديلات اللازمة والمطلوبة لتحسين وتطوير النظام • وربما يتطلب الامر اعادة تصميم بعض أجزاء النظام ومراجعة عدد من التوصيات الاساسية ومقارنتها ما تم انجازه بالمعايير التي سبق تحديدها في مرحلة تحديد متطلبات النظام •



كما يتم مراجعة آراء وشكاوى العاملين وتقييم انسياب العمل ،  
بالإضافة الى التعرف على آراء موظفى الادارات المستفيدة والاعين  
فى النظام الجديد ومدى تقبلهم للنظام الاعتراضات عليه ، أو ملاحظاتهم  
على أساليب وطرق العمل الجديدة •

وكذلك تنفيذ عملية المتابعة فى معرفة أسباب تكدس وتعطل العمل  
وكمية وحجم الاعمال التى يحتويها النظام • ويجب على محال النظم  
الا يخشى عملية تعديل أجزاء من النظام فى هذه المرحلة ، فهذا شىء  
طبيعى جدا أن يكتشف الانسان عدد من الاخطاء أو يتعرف على عدد  
من المقترحات والآراء التى تساعد فى انجاز العمل بصورة أفضل •  
وعلى محال النظم أن يقوم بهذا التعديل بثقة وفى الوقت المناسب قبل  
فوات الاوان وان لم يفعل ذلك فان الاثر يكون عكسى والضرر يلحق  
بالنظام وبه شخصيا •

## تمارين

- ١ - ما هي خطوات تصميم النظم ؟
- ٢ - اشرح أساليب تصميم النظم ؟
- ٣ - ما هي الخطوات التي يجب أن تتبع عند استخدام أسلوب الخط-وة خطوة في التصميم ؟
- ٤ - تكلم عن استخدام الحاسب الالكتروني كأسلوب لتصميم النظم .
- ٥ - اذكر خطوات مقارنة التكاليف .
- ٦ - كيف تقارن بين تكلفة النظام الحالي وتكلفة النظام الجديد ؟
- ٧ - يعتبر التغلب على الاعتراضات من العناصر الهامة التي يجب أن يأخذها محل النظم في اعتباره عند اقتناعه للإدارة بالنظام الجديد . ناقش هذه العبارة .
- ٨ - تكلم عن محتويات التقرير النهائي .
- ٩ - تكلم عن العرض الشفوي كأحد العوامل التي تساعد على اقناع الإدارة بالنظام الجديد .
- ١٠ - ما المقصود بتوثيق النظام الجديد ، اشرح كيف يتم توثيق النظام الجديد .
- ١١ - اشرح أساليب تعليم وتدريب الافراد على النظام الجديد .
- ١٢ - ما المقصود باختبار النظام الجديد و اشرح كيف يمكن اختبار النظام الجديد .
- ١٣ - اشرح أساليب تنفيذ النظام الجديد .

## الفصل العاشر

### خطوات اعداد البرامج ولغات الحاسب

#### Programming Steps & Computer Languages

##### ١ - مقدمة :

يتضمن هذا الفصل وصف الخطوات الاساسية لاعداد وتخطيط البرامج للحاسب الالكتروني بالاضافة الى التعرف على أهم اللغات الخاصة بالحاسب وعيوب ومميزات كل لغة .

يقوم البرنامج بتنفيذه وغالباً تتم هذه المرحلة بواسطة « محلل تحليل واعداد النظم » ، والتي تتضمن دراسة النظام الحالي واعداد توصيف لشكل المدخلات والمخرجات ومواصفات العمليات التي سوف يقوم البرنامج بتنفيذه وغالباً تتم هذه المرحلة بواسطة « محلل النظم »

##### ٢ - خطوات اعداد البرامج للحاسب الالكتروني :

يتم اعداد وتخطيط البرامج للحاسب الالكتروني بواسطة مخطط البرامج من خلال مجموعة من الخطوات الاساسية ، هي :

- \* تعريف المشكلة موضع الدراسة .
- \* اعداد خريطة سير العمليات .
- \* كتابته ( ترميز ) البرنامج :
- \* ترجمته البرنامج وتنفيذه .

## - ٢١٤ -

- \* توثيق وتعريف البرنامج .
- \* التحويل والحصول على النتائج .

ويجب على مخطط البرامج قبل البدء في تنفيذ هذه الخطوات ، دراسة المتطلبات الأساسية للعمل وكيفية سيتم ادخالها في النظام ككل . ويجب أن يكون على دراية تامة بالعناصر التالية :

- \* نوع وحجم حقول المدخلات .
- \* حجم وتكرار البيانات الداخلة والاطواسط المسجلة عليها .
- \* العمليات المطلوب اجرائها على المدخلات لحصول على المخرجات .
- \* الاساليب الواجب اتباعها لتنفيذ هذه العمليات .
- \* نوع وحجم كل حقل بالمخرجات .
- \* حجم البيانات الخارجة ( تكراراتها ) والاطواسط اللازمة لها .

وفي كل عنصر مما تقدم به خطأ ما يمكن تداركه باعطاء أهمية معينة لاعادة بذل الجهد في عملية البرمجة لرحلة مثبلة ، ولادخال تغييرات في البرنامج يجب اعادة برمجة هذه العناصر من البداية .

### ٢ / ١ تعريف المشكلة موضع الدراسة :

أولاً يدرس مخطط البرامج كل مرحلة من التطبيق أو العمل المطلوب أدائه وهو مستعد لتعريف الخطوات التي تدخل فيها ، حتى الحصول على النتائج المطلوبة ، ويقوم باعداد شكل المستند الذي يسمى « تعريف المشكلة » والذي يصف بالتفصيل ما علمه بشأن كل العمليات المطلوب أدائها ، ويقوم المدير المسئول Business Man — كلما أمكن — باختبار « تعريف المشكلة » مشيراً الى أنه يتلاءم مع

توصيف العمل ، وأثناء هذه المرحلة فان مخطط البرامج والمدير المسئول يعملان معا لتأكيد الاتصال المباشر وغالبا ما يتجاوزا نقط الخلاف بينها أثناء العمل أو نقط الخلاف الغير مؤثرة في المخرجات ، وبهذه الطريقة فانهم أحيانا يعدون متطلبات العمل التي تكون أكثر ملاءمة وتاديرا ومخطط البرامج أحيانا يقترح يديلا أو اضافة مخرجات لها ايجابية ومطلوبة أكثر من المخرجات الاصلية .

ونتيجة هذه الخطوة عندئذ هي مستند ذو شكل معين مكتوب بواسطة مخطط البرامج وموافق عليه — كلما أمكن — بواسطة المدير المسئول الذي يراجع بالتفصيل ما يستفذه البرنامج ؟

## ٢/٢ اعداد خريطة سير العمليات :

أولا يكون لدى مخطط البرامج صورة عامة عما سيقوم البرنامج بتنفيذه ويجب أن يقرر كيف سيتم تنفيذ البرنامج ؟ وغالبا ما تكون خطوات الوصول الى متطلبات العمل معقدة وموسعة . وقبل كتابة مجموعة الاوامر ( التعليمات ) فانه الاهمية ان يضع مخطط البرامج الخطوط الرئيسية للمنطق الذي يستخدمه في كتابة البرنامج وبهذه الطريقة سيتجنب ترك الاوامر أو ادخال وظائف غير منطقية .

والطريقة المثلى لاعطاء صورة عامة عن المنطق الذي يستخدم في البرنامج مستعملة منذ سنوات بعيدة في عملية تجهيز البيانات وهذه الطريقة هي نموذج توضيحي يطلق عليه « خريطة سير العمليات » والتي توجه عناصر البرنامج ( في شكل تخطيطي أو صورة بيانية ) وكيف سنكامل هذه العناصر منطقيا ؟ وتحتوى خريطة سير العمليات على اصطلاحات تدل على وظائف محددة مع شرح مختصر داخل كل اصطلاح وكل اصطلاح متصل بخطوط متجهة مشيرا الى خط سير المنطق ( خط سير خطوات البرنامج ) .

وهدف خريطة سير العمليات هو رسم خريطة لكل الخطوات المنطقية المطلوب برمجتها قبل الكتابة الفعالية لجموعة الاوامر ( التعليمات ) وعملية اعداد خريطة سير العمليات منطقية جدا لان عدليا اعداد شكل المخرجات المطبوعة سابقة على اعداد البرنامج وأخيرا كما في خريطة سير العمليات يتأكد ان كل العناصر مستكامل منطقيا .

ويتزايد اهتمام المسئولون أكثر فأكثر بخرائط سير العمليات في هذه الايام بحيث أصبحت مألوفة لديهم وتقوم خريطة سير العمليات بالربط بين مراحل العمل ومرحلة تجهيز البيانات والخطوات المحددة المستخدمة في البرنامج وتكاملها المنطقى تكون مفصلة وواضحة ويمكن رؤيتها بسهولة ، وهكذا فان المدير المسئول الذى لديه خبرة في اختبار كل تفاصيل خريطة سير العمليات هو في موقع المسئولية كى يدرك فكره مخطط البرامج عن الاساليب المستخدمة في كتابة البرامج ، وأى شك أى اختلاف في منطق مخطط البرامج يمكن ادراكه بسهولة بواسطة المدير المسئول الذى يفهم أفكار خريطة سير العمليات .

## ٢/٢ كتابه ( ترميز ) البرنامج .

اولا خطوات البرنامج يمكن اعطاء فكرة أساسية عنها بواسطة مخطط البرامج وذلك عن طريق خريطة سير العمليات ويجب أن تكون كل خطوة في البرنامج مكتملة ومنطقية فهو يستطيع أن يبدأ كتابة البرنامج ( مجموعة الاوامر ) وكتابة هذه الاوامر تعرف « ترميز البرنامج » وتكتب البرامج على صفحات من ورق خاص تعرف باسم « نموذج ترميز البرامج » أو صفحة البرنامج .

وعندما يقوم مخطط البرامج بالترميز الكامل فانه يجب تصويل البرنامج الى شكل يمكن أن يقبل بواسطة الحاسب الالىكترونى وتطبيقا

لذلك فإنه تستخدم ماكينة تثقيب البطاقات وكل سطر في نموذج ترميز البرنامج يتم تثقيبه على البطاقة المنثقبية واحدة ، والحزمة الكاملة من البطاقات البرنامج تقرأ عندئذ بواسطة الحاسب .

والحاسبات يمكنها تشغيل أو تنفيذ البرامج فقط اذا تم تحويل البرامج الى لغة الماكينة المباشرة أو الفعلية وهذه اللغة تتطلب :

برنامج المصدر على بطاقات تسمى « حزمة بطاقات البرنامج » .  
وبرامج المصدر غير قابلة للتنفيذ اذ يجب أولا ترجمتها الى لغة الماكينة قبل تشغيلها لاحظ ان هناك لغات رمزية عديدة وكل منها يخدم غرضا خاصا .

## ٤/٢ ترجمة البرنامج وتشغيله .

كل اللغات الرمزية يجب أن تترجم أولا الى لغة الماكينة قبل تنفيذها ، فالحاسب يؤدي بنفسه عملية الترجمة أي ان الماكينة تقرأ برنامج المصدر كمداخلات وتقوم بتحويله الى المخرجات ( لغة الماكينة ) واللغات الرمزية ذات الاداء العالي بسيطة في عملية الترميز ولكنها صعبة جدا للماكينة في عملية الترجمة وتتطلب عملية معقدة بينما اللغات ذات الاداء المنخفض تتطلب ترجمة بسيطة فمثلا في لغات الاداء العالي مثل الكوبول والفورتران والبيسيك عملية الترجمة يطلق عليها « ترجمة البرنامج » .

والبرنامج الخاص الذي يتسم اعداده بواسطة مصانغ الحاسبات يسمى « البرنامج المترجم » وهو الذي يقرأ برنامج المصدر الذي تمت كتابته باللغة الرمزية ويعطى مخرجا مطابقا ولكن بلغة الماكينة يسمى برنامج الهدف وهكذا فان البرنامج المترجم عادة هو البرنامج الذي يقرأ الدخلات ( برنامج المصدر ) ويترجمه الى مخرجات ( برنامج بلغة الماكينة ) .

وتتطلب لغات النورتران والكوبول وبقية لغات الاداء العالى عمليات ترجمة لكل لغة على حدة أى أن مترجم لغة الفورتران يجب استخدامه فقط لترجمة برامج النورتران وهكذا •

ويتطلب كل حاسب برنامجا مترجما ليقوم بقراءة برنامج خاص مكتوب بلغة رمزية وتحويله الى برنامج بنفس لغة الماكينة ( الحاسب ) ولذلك يختلف مترجم الحاسب باختلاف نوع الحاسب برمز كل حالة - النتيجة ستكون هى نفسها أى لغة الماكينة أو برنامج الهدف •

ولغات الاداء المنخفض مثل لغة التجميع مشابهة للغة الماكينة وهى لا تتطلب ترجمة معقدة وهذه اللغات تتطلب ترجمة مبسطة ويسمى البرنامج المترجم « المجمع » والبرنامج الخاص بها يسمى برنامج التجمع الذى يترجم برنامج لغة التجميع الى لغة الماكينة •

وتذكر ان لغة التجميع هى اللغة التى تتألف أبسط ترجمة وكذلك اقصى جهد فى عملية البرمجة والجهد المبذول فى البرمجة بواسطة لغات الاداء العالى اسهل لكن عملية التحويل هى الاكثر تعقيدا • وبما ان كل حاسب له لغة ماكينة خاصة فان عملية الترجمة ستعطى برامج خاصة بكل حاسب وهكذا فان مترجم لغة الكوبول للحاسب من نوع IBMS/360 سيكون مختلفا عن مترجم لغة الكوبول من نوع Honey well 200 •

وبرنامج المترجم عادة هو برنامج مسجل على شرائط ممغنطة أو أقراص ممغنطة وجهاز لاستخدام بواسطة الحاسب ونظام المراقبة فى الحاسب يستدعى هذا البرنامج المترجم على حسب الطلب • فعندما يقرأ برنامج المترجم فى المخزن الرئيسى فهو يستدعى اليه برنامج المصدر ( المدخلات ) ويبدأ فى ترجمته واذا تمت العملية فان ثلاثة اشكال للمخرجات يمكن الحصول عليها •



- \* برنامج الهدف : بلغة الماكينة مكافئاً لبرنامج المصدر .
- \* قائمة مطبوعة ببرنامج المصدر : أسهل في التعامل من نماذج ترميز البرامج أو حزمة بطاقات المصدر ومخطط البرامج يستعمل قائمة البرنامج لتحديد الأخطاء وتصحيح منطق البرنامج .
- \* قائمة بقواعد أخطاء البرنامج : أى قاعدة لا يطبقها مخطط البرامج ستسبب للحاسب طباعة رسائل الأخطاء .
- إذا كانت عملية الجمع ADD قد كتبت في البرنامج AD فإن رسالة الخطأ ستطبع ذلك الخطأ . وأى خطأ كبير يحدث في برنامج هدف غير كامل أو به أخطاء وفي كل حالة برنامج المصدر يجب أن يصحح وعملية الترجمة تعاد مرة أخرى .
- وبرنامج الهدف أصلاً لا يمكن استخدامه ، بما أنه يحتوى على أخطاء تتولد في البرنامج المصدر لاحظ ان معظم مخططات البرامج يترجمون برامجهم عدة مرات قبل أن تصبح خالية من الأخطاء وهكذا فإن المسئولين يتوقعون الحصول على برامج مصدر مترجمة بدقة من مخططات البرامج علماً بأن التفصيل والايضاح المطلوب في البرمجة يحدث أخطاء شائعة .
- في نفس الوقت فإن أهمية تصحيح الخطأ تبرز في توقف التنفيذ العادى للحاسب وسيفقد بذلك وقت له قيمة بالنسبة لوقت الحاسب .
- انه أيضاً ، الأهمية لمخطط البرامج أن يتأكد من عدم وجود مدخلات بها أخطاء وان برنامجه لن يحتوى على بطاقات غير صحيحة وكذلك بيانات الاختبار سليمة .
- وتوجه حكمة في عملية تجهيز البيانات تقول انه بسبب الجمع الكبير

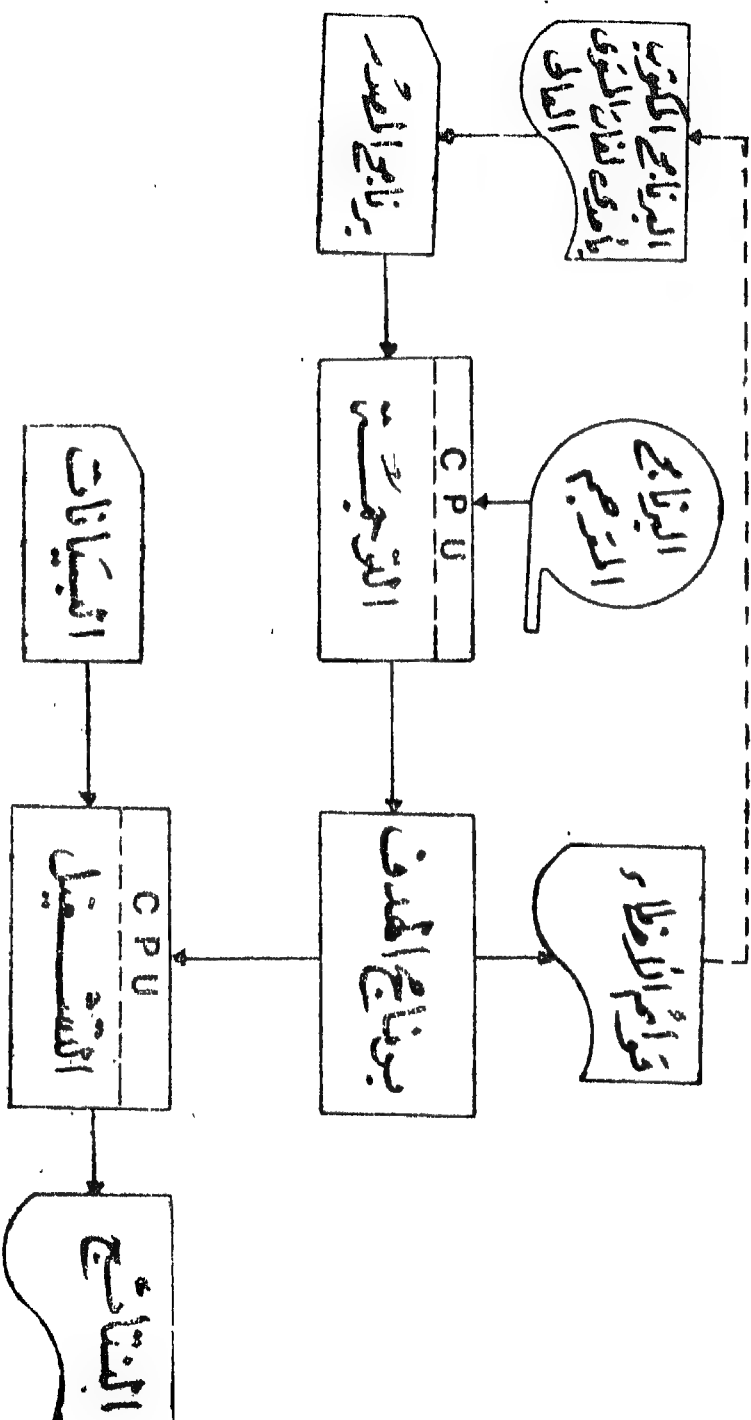
### ٣٠٠

فان أى شىء يمكن حدوثه سيعطى خطأ فى بيانات المدخلات سيحدث خطأ بعد ذلك •

اذن فشرط الأخطاء يجب أن توضع فى كل برنامج ، وعندما تراجع أخطاء المنطق نفسها أثناء دورة الاختبار عندئذ يجب أن يعثر مخطط البرامج على الأخطاء فى برنامج المصدر ثم يصححها ويبدأ مرة ثانية فى عملية الترجمة •

وشكل ٣ - ١ يوضح خريطة تتابع العمليات لترجمة وتشغيل البرنامج •

## مراجعة وتصحيح الأخطاء



١٠١

شكل ٣ - ١ خريطة تتابع العمليات لترجمة وتشغيل البرنامج

٢/٣ .

## ٥/٢ توثيق وتعريف البرنامج :

بمجرد أن ينتهي البرنامج وتبدأ دورات التنفيذ على الحاسب بصفة خاصة فإنه يجب اعداده لمجموعة العمليات التي ستديره على أساس جدول مخطط أى أن مخطط البرامج يجب أن يعد مجموعة العمليات بكافة التفاصيل والمعلومات المتعلقة منها بالبرنامج حيث ان البرنامج يمكن تشغيله طبقا للفرات الزمنية المطلوبة .

وثائق البرنامج هى مجموعة من المستندات المكتوبة التى تحقق الانتقال الطبيعى من مجموعة البرجمة ( مخططى البرامج ) الى مجموعة العمليات .

واذا كانت واضحة وكاملة فاننا سنتلافى الحاجة الى شغل الحاسب وسؤاله المستمر طوال التشغيل ، فكثير من مخططى البرامج يمكن أن يتبرم من استدعائه بواسطة مكالمات تايپونية من مجموعة العمليات لطلب ايمساكات عن دورات التنفيذ أو المخرجات عندما لا تعدو مستندات البرنامج . ومستندات البرامج تحتوى على :

✱ تعريف المشكلة : تعريف ما سيقوم البرنامج بأدائه .

✱ خرائط سفير العمليات للبرنامج : تعريف خط السير المنطقى للبرنامج .

✱ نماذج تخايط البيانات أو المدخلات أو المخرجات المطلوبة تشير توضح الى الشكل المناسب للبيانات أو المدخلات أو المخرجات .

✱ طرق ووسائل الرقابة : تعريف من تتقيا بيانات المدخلات والى من ترسل بيانات المخرجات ؟ وكيف سيتم توفير الاجمالبات لمراقبة المستندات ؟

- ٣٠٣ -

✳ طرق ووسائل الجدولة : تعريف متى تؤدي دورات التنفيذ للحاسب ؟

✳ شكل بطاقات المراقبة : تعريف التاريخ ، أو نوع دورة التنفيذ ( مثل شهريا أو أسبوعيا ) اذ أمكن •

✳ طرق ووسائل التنفيذ : تعريف واضح مالذي يجب أن يقوم مشغل الحاسب في كل مرحلة من دورات التنفيذ ( فمثلا ضع شريط على حامل الشرائط المغنطة ، استخدم خمسة أجزاء من ورقة الطباعة ) •

✳ المواصفات المطلوبة للشريط أو القرص : تعريف أشكال العناوين الخارجية أو رؤوس العناوين المطلوبة .

✳ قائمة قواعد الاخطاء : تعريف ما الذي سيفعله مشغل الحاسب في حالة حدوث أخطاء معينة ؟

✳ قائمة التوقف عن التشغيل : تعريف مالذي سيفعله مشغل الحاسب في حالة حدوث توقف لبرنامج معين ؟

## ٦/٢ التحويل والحصول على النتائج :

هو عملية تنفيذ دورات البرنامج لأول مرة مع بيانات حقيقية أو واقعية بعد اختبارها ، أحيانا تحدث أخطاء البرمجة أثناء التحويل بحيث لا تظهر أثناء الاختبار •

وهذه غالبا تساؤلات مخطط البرامج حيث ان عمية التحويل تؤدي فقط بعد أن يقوم بالترجمة التامة والدقيقة للبرنامج ولهذا السبب فلا بد من وجود بيانات اختبار تفصيلية تسبق اعداد عملية التحويل •

أثناء عملية التحويل يكون مخطط البرامج على صلة وثيقة مع مجموعة العمليات للتأكد أن :

( أ ) رموز تشغيل معقدة • فمثلا أمر الجمع ADD عبارة عن ٥٠ حرفا بلغة الماكينة المباشرة •

( ب ) عناوين لغة الماكينة الفعلية • فمثلا أمر الجمع ADD الذى يجمع حقلين من المدخلات يمكن وضع النتيجة أو المجموع فى حقل ثالث •

ففى حالة لغة الماكينة المباشرة يجب أن يكون مبرمجا فعليا - وفى البرنامج عندئذ - فى هذه اللغة - تتطلب من مخطط البرامج أن يحفظ مسار مراضع الماكينة الفعلية وهذه عملية معقدة وصعبة • ومن البديهي أن تخطيط البرامج فى لغة الماكينة الفعلية صعب ومعقد بعض مخططى البرامج يرمز بلغة الماكينة التى يعمل عليها •

ولذلك فان البرنامج بلغة الرموز يتطلب خطرتين :

( أ ) الترجمة : البرنامج يترجم الى لغة الماكينة •

( ب ) التنفيذ : أولا يترجم البرنامج ثم يجرى تشغيله أو تنفيذه •

ويكتب البرنامج على نموذج ترميز البرامج الذى يجب تحويله الى شكل يمكن أن يقبله الحاسب مثل البطاقات أو الشرائط المغنطة هذا البرنامج يكتب بواسطة مخطط البرامج ويسمى برنامج المصدر •

وعادة يعمل البرنامج دورته أثناء عملية التحويل فى نفس الوقت مع الاسلوب اليدوى المعد لاجراء نفس النتائج وهو ما يعرف بالتنشغيل المتوازي •

والمخرجات المعدة بواسطة الحاسب تقارن مع المخرجات المعدة يدويا عدا اختلافات بسيطة يجب أن تكون متسقة وإذا لم تكن كذلك فالبرنامج تعاد مراجعته لتحديد لماذا حدثت هذه الأخطاء ؟ وبمجرد اتمام عملية التحويل بالطريقة اليدوية لاعداد المخرجات يجب أن تتوقف ومجموعة العمليات هم المسؤولون عن الفترات الزمنية لدورات ، الحاسب وعمل مخطط البرامج يعتبر في هذه الحالة منتدبا .

### ٣ - لغات الحاسب الالكتروني : Computer Languages .....

يعتبر الحاسب الالكتروني كيانا مستقلا يجب على الانسان ان يجد طريقة مناسبة للتعامل معه ، وكان عليه أما أن يتعامل مع الحاسب باللغة التي يستخدمها البشر أو بواسطة اللغة التي يتعامل بها الحاسب بنفسه . ومن هنا ظهرت فكرة التوفيق بين لغة البشر ولغة الآلة .

ومن المعروف أن أى لغة من اللغات يجب أن يكون لها القدرة على تمثيل الحروف والأرقام والعلامات الخاصة والعلامات الرياضية .

وقد مرت لغة التعامل مع الحاسب بعدة مراحل مختلفة هي :

- \* مرحلة لغة الآلة .
- \* مرحلة اللغات الرمزية .
- \* مرحلة اللغات ذات المستوى الرفيع .

ولكل مرحلة من هذه المراحل طبيعة مختلفة عن الأخرى وارتبطت كل مرحلة ارتباطا وثيقا بتطور استخدام وتصنيع الحاسبات نفسها . فمثلا بالنسبة للمرحلة الأولى من استخدام الحاسبات كانت لغة الآلة هي المستخدمة .

ومع تطور الحاجة الى استخدام الحاسبات ولصعوبة التعامل مع

الحاسبات بلغة الآلة ، ظهرت الحاجة الى لغة أخرى • ومن هنا ظهرت اللغات الرمزية التي سهلت الى حد ما التعامل مع الحاسبات ولكن انتشار الحاسبات ظل محدودا .

ومع استمرار التطور العلمى وتطور المعلومات والحاجة الى استخدام الحاسبات فى تطبيقات كثيرة فى مختلف المجالات ، ظهرت اللغات ذات المستوى الرفيع ، والتي ساعدت الى حد كبير فى تسهيل التعامل مع الحاسبات مما أدى الى انتشار الحاسبات وتطبيقاتها •

وبظهور اللغات ذات المستوى الرفيع — بالاضافة الى اللغات الرمزية — أصبحت عملية التخاطب والتعامل مع الحاسب أسهل نسبيا لأن لغة التعامل أصبحت قريبة الشبه جدا بلغة البشر ، وانتقل العبء الى الحاسبات الالكترونية التي كان عليها أن تقوم بتحويل البرامج المكتوبة باللغات الرمزية أو اللغات ذات المستوى الرفيع الى لغة الآلة التي يتعامل بها الحاسب وذلك بواسطة برامج خاصة تعدها الشركات المنتجة للحاسبات الالكترونية • ويسمى البرنامج الذى يقوم بالتحويل من اللغات الرمزية واللغات ذات المستوى الرفيع ببرنامج « المترجم » وبظهور برنامج المترجم انتشرت اللغات ذات المستوى الرفيع ، مما كان له أثر كبير فى انتشار الحاسبات الالكترونية عن طريق التطبيقات الناتجة التي تمت وأمكن بواسطتها حل كثير من المشكلات •

وقد تم تصميم أول برنامج ترجمة فى شركة « يونيفاك » عام ١٩٥٢ وتم تطوير برامج الترجمة فى نفس الشركة عام ١٩٥٩ •

وأمكن بعد ذلك عمل برامج ترجمة تعمل فى أكثر من جهاز بالاضافة الى عمل برامج ترجمة لكل نوعية من التطبيقات التجارية وبرامج اللغات العلمية المستخدمة فى حل المشاكل والتطبيقات العلمية وبرامج ترجمة اللغات المشتركة والمستخدمه فى حل التطبيقات والمشاكل العلمية والتجارية •



## Machine Language ١/٢ لغة الآلة .. .. .

وهى اللغة التى تستخدم الأرقام الثنائية فى التعبير عن الأوامر المختلفة التى يتكون منها البرنامج وكذلك البيانات وقد صاحبت هذه اللغة ظهور الحاسب الالكترونى • وكان مصممو هذه الآلات هم الذين يقومون بتصميم البرامج مما أدى الى صعوبة فهم تلك اللغات وبالتالي عدم انتشار الحاسبات الالكترونية التى صنعت أساسا لحل المشاكل التى يقابلها البشر .

## ومن عيوب هذه اللغة :

\* جميع الاوامر تكون مكتوبة بواسطة الارقام الثنائية وهى طريقة غير عملية فى كتابة البرامج •

\* صعوبة الفهم بالنسبة للأشخاص الذين يريدون قراءة أى برنامج مكتوب بلغة الآلة فان هذه العملية تكون شبة مستحيلة لان البرنامج — كما ذكرنا سابقا يكون عبارة عن مجموعة من الارقام الثنائية ولا يحتوى على أية جروف أو رموز •

\* على مخطط البرامج وحده ان يقوم بعملية ترتيب الاوامر منطقيا طبقا لسير البرنامج •

\* تحتاج الى كتابة الاوامر بالتسلسل الذى بواسطته سيتم التنفيذ •

\* يحتاج مخطط البرامج الى أن يعرف الحاسب الذى سيقوم بكتابة البرنامج له معرفة تامة بجميع امكانياته وتفاصيله •

ويمكن أن نقول بان لهذه اللغة ميزة واحدة فقط الا وهى انها لا تحتاج الى ترجمة حيث انها مكتوبة باللغة التى يستطيع الحاسب أن يتعامل معها مباشرة •

## ٢/٣ اللغات الرمزية Symbolic Language . . . . .

نتيجة للصعوبات البالغة التي نتجت عن استخدام لغة الآلة فقد قامت الشركات المنتجة للحاسبات الالكترونية باختراع اللغات الرمزية تذكيراً لهذه الصعوبة ، وحتى تساعد على انتشار الحاسبات .

وتعتبر هذه اللغات مرحلة وسطى بين لغة الآلة واللغات ذات المستوى الرفيع .

وتستخدم هذه اللغة خليطاً من بعض الأرقام والرموز والعلامات وذلك عن طريق إعطاء أسماء للأوامر المختلفة للآلة وأسماء لاماكن التخزين الرئيسية . وتختلف الرموز المستخدم باختلاف الشركات المنتجة وطراز الحاسب . وتحتاج هذه اللغات الى مترجم لترجمتها الى اللغة التي يتعامل بها الحاسب وهي لغة الآلة وذلك بواسطة برنامج ترجمة خاص .

وتمتاز اللغات الرمزية عن لغة الآلة بالآتي :

- \* سهولة التعلم حيث أنها تحتوي على مجموعة من الرموز والحروف مما يسهل تعلمها وفهمها نسبياً .
- \* تخفيض نسبة الأخطاء وسهولة تصحيح الأخطاء .

ومن أمثلة اللغات الرمزية :

### \* لغة البلان : PLAN Language . . . . .

ابتكرت هذه اللغة شركة ( ICL ) الانجليزية لتستخدم مع أجهزتها طراز ( ١٩٠٠ ) ولهذه اللغة أربعة مستويات هي ( بلان ١ ) ، ( بلان ٢ ) ، ( بلان ٣ ) ، ( بلان ٤ ) .

ويرجع تعدد مستويات هذه اللغة لتطور حاسبات شركة ICL من حيث حجم الذاكرة الداخلية ووجود أو عدم وجود وحدات للتخزين الخلفى ( المساعدة ) فمثلا نجد أن ( بلان ١ ) تحتاج الى حجم أقل فى التخزين من المستويات الأخرى .

وتتميز لغة البلان بجميع مستوياتها بالميزات الآتية :

- \* تستخدم أوامر رمزية يسهل تذكرها .
- \* تستخدم أسماء رمزية للعناوين .
- \* تحتوى على موجّهات رئيسية للرقابة على ترجمة البرامج .
- \* لها القدرة على التعامل مع البرامج الفرعية بمختلف أنواعها .
- \* أماكن استبدال البيانات الموجودة بالذاكرة بأخرى جديدة .

وتتفاوت ميزات وامكانيات كل مستوى من مستويات هذه اللغة .  
فمثلا ( بلان ٢ ) أكثر تطورا من ( بلان ١ ) ، وأيضا ( بلان ٣ ) أكثر تطورا منهما معا . ويجمع ( بلان ٤ ) جميع خصائص المستويات الثلاثة السابقة مع إضافة امكانية جديدة تزيد من فاعلية هذه اللغة فى تشغيل البيانات .

\* لغة « نيت ٣ » ..... NEAT/3 Language  
ابتكرت شركة « ناشيونال » آلات تسجيل النقد NON هذه اللغة  
لتناسب مجموعة من أجهزتها الحاسبة .

وتتميز هذه اللغة بما يلى :

- \* بساطة التصميم مما أدى الى سهولة تعلمها نتيجة لانها تستخدم عبارات أو كلمات لها معنى وأدى ذلك فى نفس الوقت الى تخفيض الوقت اللازم لتعلمها .

- \* سهولة الكتابة والترميز .
- \* سهولة تعديل الأخطاء .
- \* سهولة الاختبار .
- \* ذات كفاءة عالية في تخفيض الوقت اللازم لتحميم البرنامج كما تخفيض تكاليفه .

## ٢/٢ اللغات ذات المستوى الرفيع High Level Languages

نظرا للعيوب الموجودة في اللغات الرمزية فقد حاولت مجموعة من العلماء بتطوير تلك اللغات لجعلها أكثر سهولة في التعامل ، مع مراعاة العيوب الخاصة باللغات الرمزية ، والفرض من تطوير اللغات هو تسهيل وتبسيط عمل مبرمجي البرامج ، وقد تم تحقيق ذلك فعلا فقد أثبتت الدراسات التي أجريت أن استخدام اللغات ذات المستوى الرفيع - أو التي يسميها البعض باللغات قريبة الشبه باللغات الساذجة إلى تخفيض الوقت اللازم لكتابة البرنامج بنسبة كبيرة بالإضافة إلى تقليل الأخطاء ، في الترميز وسهولة اكتشاف تلك الأخطاء فور وقوعها مما يوفر كثيرا في وقت تشغيل البرامج وقد ساعدت أيضا اللغات ذات المستوى الرفيع على استخدام البرامج في أكثر من آلة بعد أن كان يصعب القيام بهذا حيث كان لكل آلة طريقة مخصصة لكتابة البرامج الخاصة بها .

وتنقسم اللغات ذات المستوى الرفيع من حيث الغرض منها إلى لغات علمية ولغات تجارية ولغات مشتركة بمعنى أنه إذا أردنا التعامل مع الحاسب لحل مشكلة تجارية فإنه لابد من أن يتسوم مخططي البرامج بكتابة البرنامج باللغة التجارية .

وهذه التقسيمات ساعدت كثيرا مخطلي ومخططي البرامج في عملهم

ونقلت العبء على الحاسبات نفسها حيث يكون على البرنامج المترجم أن يقوم بتحويل تلك اللغات ذات المستوى الرفيع الى اللغة التي يفهمها الحاسب - وهى لغة الآلة •

واللغات ذات المستوى الرفيع لا ترتبط بآلة واحدة وانما يمكن استخدامها في آلات عديدة ، وأصبحت اللغة ترتبط بنوعية المشاكل أكثر من ارتباطها بآلة معينة بالذات فمثلا يوجد لغات لحل المشاكل والتطبيقات العلمية وأخرى لحل المشاكل والتطبيقات التجارية وهكذا يكون الارتباط بنوعية المشاكل أكثر منه بنوعية الآلة •

وتتميز اللغات ذات المستوى الرفيع بما يلى :

\* تستخدم كلمات وتعابير مشابهة للكلمات والتعابير التي يستخدمها الإنسان •

\* عدم الارتباط بآلة معينة مثل اللغات الرمزية •

\* سهولة التعليم وسهولة كتابة البرامج وذلك نظرا لانها تستخدم كلمات مشابهة لتلك التي تستخدم في الحياة العامة للإنسان •

\* لا تحتاج عملية تغيير الحاسب بحاسب آخر الى تغيير كبير في البرامج وذلك لان تلك اللغة مصممة أساسا لحل مشاكل من نوعية معينة وليست لنوع معين من الآلات •

\* سهولة اكتشاف الأخطاء وسهولة تعديلها وتصحيحها •

\* توفير الوقت اللازم لكتابة البرامج والوقت اللازم لتشغيلها على الآلة •

\* توفير الجهد الذى كان يقوم به محلى ومخططى البرامج في أثناء كتابتهم للبرامج بلغة الآلة أو باللغة الرمزية •

ومن أمثلة هذه اللغات ...

## ❖ لغة الكوبول ..... COBOL Language

طلبت وزارة الدفاع الأمريكية من شركات الحاسبات الالكترونية في عام ( ١٩٥٩ ) تصميم لغة تجارية يمكن استخدامها مع أنظمتها الالكترونية المختلفة . وقد عقد مؤتمر نتيجة لذلك لوضع مواصفات تلك اللغة التجارية والتي سميت بلغة الكوبول وهو اسم مشتق  
(Common Business oriented language

ولغة الكوبول لا ترتبط بحاسب معين لشركة معينة وإنما تسلك لاي حاسب ولاى شركة من الشركات المنتجة لهذه الحاسبات . وقد صممت لـ حل المشاكل التجارية .

وبدا ظهور هذه اللغة في نهاية عام ١٩٥٩ وفد أجرى عليها عدة تعديلات - تعتبر تطورا لها من حيث زيادة امكانياتها وكفاءتها في عام ١٩٦٠ ، ١٩٦٣ ودان آخرها عام ١٩٦٨ وعام ١٩٧٤ .

وقد ساعدت على انتشار تلك اللغة اصرار الحكومة الامريكية على التعامل بها في حاسباتها ولذا أصدرت أوامرها بعدم شراء أية أجهزة حاسبات الكترونية « غير مزودة ببرنامج لترجمة لغة الكوبول » .

وفيما يلي عرض مبسط لتلك اللغة التي تنقسم الى أربعة أقسام رئيسية :

### ١ - القسم التعريفى ... IDENTIFICATION DIVISION

ويختص هذا القسم بتعريف البرنامج - أى باعطائه اسم بالاضافة الى اسم مخطط البرامج وأيضا عنوان المشكلة المطلوب حلها والتاريخ وبعض البيانات الاخرى .

ويعتبر اسم البرنامج جزءاً اجبارياً لابد من كتابته في هذا القسم ،  
علاوة ذلك فهو اختياري - بمعنى ان لخطط البرامج الحرية في كتابته  
من عدمه .

## ٢ - القسم البيئي ( الوسيط ) : ..... ENVIRONMENT DIVISION

وينقسم هذا الجزء الى جزئين :

### \* الجزء الاول :

خاص بتحديد نوع الحاسب الالكتروني المستخدم في حل المشكلة .

### \* الجزء الثاني :

خاص بتحديد وحدات الادخال والاخراج من وإلى الملفات الخاصة  
بالادخال والاخراج اللازمة للتشغيل .

## ٣ - قسم توصيف البيانات : ..... DATA DIVISION

يحتوي هذا القسم على جزئين : أولهما اجباري ، والثاني  
اختياري .

الجزء الاجباري يختص بتوصيف البيانات الداخلة والخارجة من  
حيث اسمها ونوعها ( أرقام / حروف / خليط ما بين الحروف والارقام )  
والمساحات التي يشغلها كل بيان على حدة ( حجم الحقل لكل بيان )  
بالإضافة الى شكل البيانات والنتائج الخارجة نتيجة لعمليات البرنامج  
أي شكل المخرجات والمساحات التي تشغلها والمسافات الموجودة بين  
الحقل وآخر ... الخ .

اما الجزء الاختياري فهو خاص بالنتائج الوسيطة التي تنشأ  
نتيجة تشغيل البرنامج ولا تكرر موصفة في المدخلات أو المخرجات .

## ٤ - القسم التنفيذي ..... PROCEDURE DIVISION

ويختص هذا القسم بالاوامر اللازمة لتشغيل البرنامج ولحل المشكلة بمعنى أنه يحتوى على التعليمات التى يتبعها الحاسب فى حل المشكلة موضوع البرنامج بالتسلسل المنطقى الذى يراه مخطط البرامج مناسباً .

ويمكن أن يتقسم هذا القسم الى مجموعة من الفقرات تختص كل منهما بمجموعة أوامر متشابهة لتنفيذ عدد من الاوامر .

### \* مزايا لغة الكوبول :

تعتبر لغة الكوبول من أكثر اللغات انتشاراً وشيوعاً واستخداماً حيث تمثل العمليات التجارية على الحاسب وبما أن لغة الكوبول هى أكبر اللغات التجارية استخداماً لذا يظهر مدى أهميتها .

وتتميز لغة الكوبول بما يلى :

\* سهولة التعلم : حيث أنها تستخدم الحروف الانجليزية فى أوامرها كما تستخدم الكليات الانجليزية أيضاً مما يسهل تعلمها وفهمها فمثلاً كلمة READ تعنى اقرأ ، وكلمة WRITE تعنى اكتب ( أطبع ) وتستخدم الكلمتين كأوامر ، الاولى خاصة بادخال البيانات والثانية خاصة باخراج النتائج .

\* كفاءة وامكانيات عالية فى تشغيل البيانات الابجدية والرقمية والابجدية الرقمية . فكما هو معروف ان جميع التطبيقات التجارية تحتوى على كميات ضخمة من البيانات بمختلف أنواعها ( أبجدية / رقمية / وأبجدية رقمية ) وبالتالي فقد أثبتت لغة الكوبول كفاءة عالية جداً فى التعامل مع تلك الكميات الهائلة والنوعيات المختلفة من البيانات وبدون صعوبات أو مشاكل مما أدى الى سرعة انتشار



واستخدام تلك اللغة بحيث أصبحت لغة الكوبول من أنسب اللغات في التعامل مع التطبيقات التجارية . وهذا ما يميزها عن غيرها من اللغات (فورتران — الجول) .

\* تتضمن لغة الكوبول على امكانية عالية لكتابة التقارير ولعمليات الفرز المختلفة ، فهي تتيح لمستخدمها قدرة كبيرة في عمليات فرز البيانات طبقا للتسلسل الذي يراه مخطط البرامج مناسباً لحل المشكلة . بالإضافة الى عمليات ترتيب السجلات مجموعة بيانات خاصة بموضوع — بالملفات المختلفة .

وتخفيف امكانية كتابة التقارير للمبرمج خاصية هامة حيث أنه يتعامل مع التطبيقات التجارية التي تحتاج دائماً لكتابة التقارير بطريقة معينة من حيث ترتيب البيانات والمعلومات والقيام بعمل عناوين مناسبة وعناوين للصفحات وأرقامها .. الخ .

### عيوب لغة الكوبول :

#### \* لغة وصفية طويلة :

ويعتبر هذا من أكبر عيوب هذه اللغة حيث انها تستخدم كلمات كثيرة وبعضها زائد عن الحاجة ومكرر بالإضافة الى أن عملية التوصيف في الاقسام المختلفة فيها نوع من التكرار الأكثر من اللازم . فعلى سبيل المثال استخدام أسماء الملفات وتكرارها في القسم الثانى والثالث والرابع .

#### \* كثرة الأخطاء :

نظراً لتعدد وتكرار الكلمات بالإضافة الى طول تلك الكلمات فان ذلك خلق مشاكل كثيرة خصوصاً فيما يتعلق بتثقيب تلك البيانات

أو ادخالها الى الحاسب بأى طريقة أخرى كما أدى ذلك الى زيادة الوقت والأخطاء فى عملية الترمزة فمثلا من المعروف أن أى خطأ فى كتابة أى كلمة أو حروف يؤدي الى توقف تنفيذ البرنامج كله • فلو تصورنا أن هذه اللغة تحتوى على كلمات كثيرة جدا لا يمكن لنا أن نتصور كمية الأخطاء المحتمل حدوثها وبالتالي مدى الاعطال الناجمة عن ذلك •

### ✽ صعوبة قواعد اللغة :

تحتوى هذه اللغة على أوامر متشابهة خاصة بما يتعلق بالأوامر الحسابية مما يزيد من تعقيدها بالاضافة الى صعوبة تركيب الكلمات وتعدد المسافات المطلوب تركها بين كل كلمة وأخرى مما يزيد من صعوبة تعلم اللغة بالاضافة الى صعوبة الترميز •

### ✽ ضعف فى قدرات اللغة الرياضية :

فهي لا تستخدم الدوال الرياضية مثل اللوغاريتمات والنسب المثلثية المثلثة ، بالاضافة الى صعوبة تعاملها مع المعادلات الرياضية المعقدة •

### ✽ لغة التقارير : R. P. G

ابتكرت هذه اللغة شركة (I. B. M) ويشق اسمها من كلمة  
REPORT PROGRAM GENERATOR

وقد استخدمتها الشركة لعدد من الحاسبات التى تنتجها وتختص تلك اللغة باستخراج التقارير التجارية والتى تستخدم فيها العديد من البيانات الداخلة والخارجة والقليل جدا من العمليات الرياضية والمنطقية •

### ✽ مميزات اللغة :

✽ سهولة التعلم : حيث ان هذه اللغة مدمجة أساسا لكتابة التقارير ، فقد زودت بجموعة من النماذج التى يطلق عليها كسوف المواصفات وكل نموذج يختص بمواصفات معينة •

فمثلا :

- الكشف الاول : يختص بوصف الملف •
- الكشف الثانى : يختص بالبيانات الداخلة •
- الكشف الثالث : يختص بالعمليات الحسابية •
- الكشف الرابع : يختص بالنتائج •
- الكشف الخامس : يختص بعدد الاسطر •
- الكشف السادس : يختص بالتوسع فى الملفات •

وهذه النماذج تزود مصمم البرنامج بعناوين واضحة للاعمدة فمثلا النماذج الخاصة بوصف الملف تحتوى على أعمدة تختص باسم الملف ، نوعه ، ميزته • وتساعد هذه العناوين مصمم البرامج فى كتابة الأوامر الخاصة بهذه الاعمدة بسهولة •

✽ لغة تجارية ممتازة :

حيث ان الاعمال التجارية تحتاج دائما الى كتابة التقارير وهذه اللغة صممت أساسا للمساعدة فى تحقيق هذا الهدف •

عيوب لغة التقارير :

✽ لغة محدودة الانتشار ، حيث أنها خاصة ببعض حاسبات شركة ( I. B. M ) فقط ، بمعنى أنها لا تستخدم الا فى هذا النوع فقط من الحاسبات فإذا كانت احدى الشركات تستخدم جهاز آخر غير حاسبات ( I. B. M ) فإنها لا تستطيع استخدام هذه اللغة •

✽ لا تستخدم الا فى العمليات التجارية - كتابة التقارير فقط حيث ان امكانياتها الرياضية محدودة جدا •

قواعد الترميز جامدة حيث يتطلب الامر الالتزام بوضع المسافات في أماكن محدودة ووضع بيانات محددة في أعمدة معينة بكشوف معينة مما يجعل اللغة تتصف بعدم المرونة بالاضافة الى ضعف العبء على مخطط البرامج .

## لغة الفورتران .. .. . FORTRAN Language

هى إحدى اللغات العلمية واشتق اسمها من كلمة Formula TRANslator وتسم ابتكارها أصلا للاغراض العلمية والرياضية عام ( ١٩٥٤ ) حيث بدأت شركة اى بى أم فى تلك المهمة ونجحت عام ( ١٩٥٧ ) فى تحقيق ذلك . الا أن استخدامها الآن أصبح ليس مقصورا على شركة اى . بى . ام وحدها ولكن يتم استخدامها فى جميع الحاسبات الالكترونية سواء كانت كبيرة أم صغيرة .

وقد مرت هذه اللغة بعدة تطورات منذ أن ابتدأت شركة اى . بى . ام فى ابتكارها . وكانت أولى مجهودات الشركة أن صممت لغة ( فتورتران ١ ) وتم ادخال عدة اضافات على اللغة عام ١٩٥٨ . وظهرت لغة ( فورتران ٢ ) ، فى عام ١٩٦٠ ظهرت فورتران ٣ ، وفى عام ١٩٦٣ ظهر ما يعرف باسم فورتران ٤ ، وهو الشائع استخدامه حتى الآن .

وبالرغم من أن هذه اللغة صممت أساسا لحل المشاكل الرياضية والعلمية ، الا انها استخدمت فى حل الكثير من المشاكل والتطبيقات التجارية .

# الفصل الحادى عشر

## أساسيات برمجة البيسك

### BASIC Programming Fundamentals

#### ١ - مقدمة :

تتكون كلمة بيسك BASIC من الحروف الأولى لكلمات التعبير الانجليزى (Beginners ALL-purpose Symbolic Instruction Code) الذى يعنى دليل الأوامر الرمزى لجميع الأغراض للمبتدئين ، وقد ظهرت لغة البيسك فى منتصف الستينات فى جامعة دارتموث Dartmouth College بواسطة جون كيمبنى John Kemeny وتوماس كيمتر Thomas Kurtz . وقد تم تصميمها لجعل امكانية استخدام الحاسب الالكترونى سهلا وميسرا للدارسين اذ أن لها من الخواص والخصائص ما ييسر تصميم البرنامج المترجم Compiler الذى يقوم بتحويل برنامج البيسك الى برنامج بلغة الماكينة .

ولغة البيسك تشبه الى حد كبير لغة الفورتران ولكنها أبسط وأسهل فى الاستخدام وتعتبر نسبيا أبسط وأسهل لغات تخطيط البرامج دراسة وتعلّمها حيث أنها تحتوى على مجموعة بسيطة من قواعد اللغة بالاضافة الى كونها تتكون من عدد صغير من الأوامر ، وبالرغم من أن لغة البيسك تعتبر لغة جبرية الا أنه يمكن استخدامها فى مختلف التطبيقات العلمية والتجارية .

وتعتبر لغة البيسك هى اللغة الأساسية للحاسبات الالكترونية الصغيرة المبنى والميكروكمبيوتر Mini and microcomputer المستخدمة فى اعداد وتخطيط البرامج وتعمل عادة بنظام التشغيل المعروف باسم نظام المشاركة الزمنية والذى سوف نتعرف عليه بصورة مختصرة .

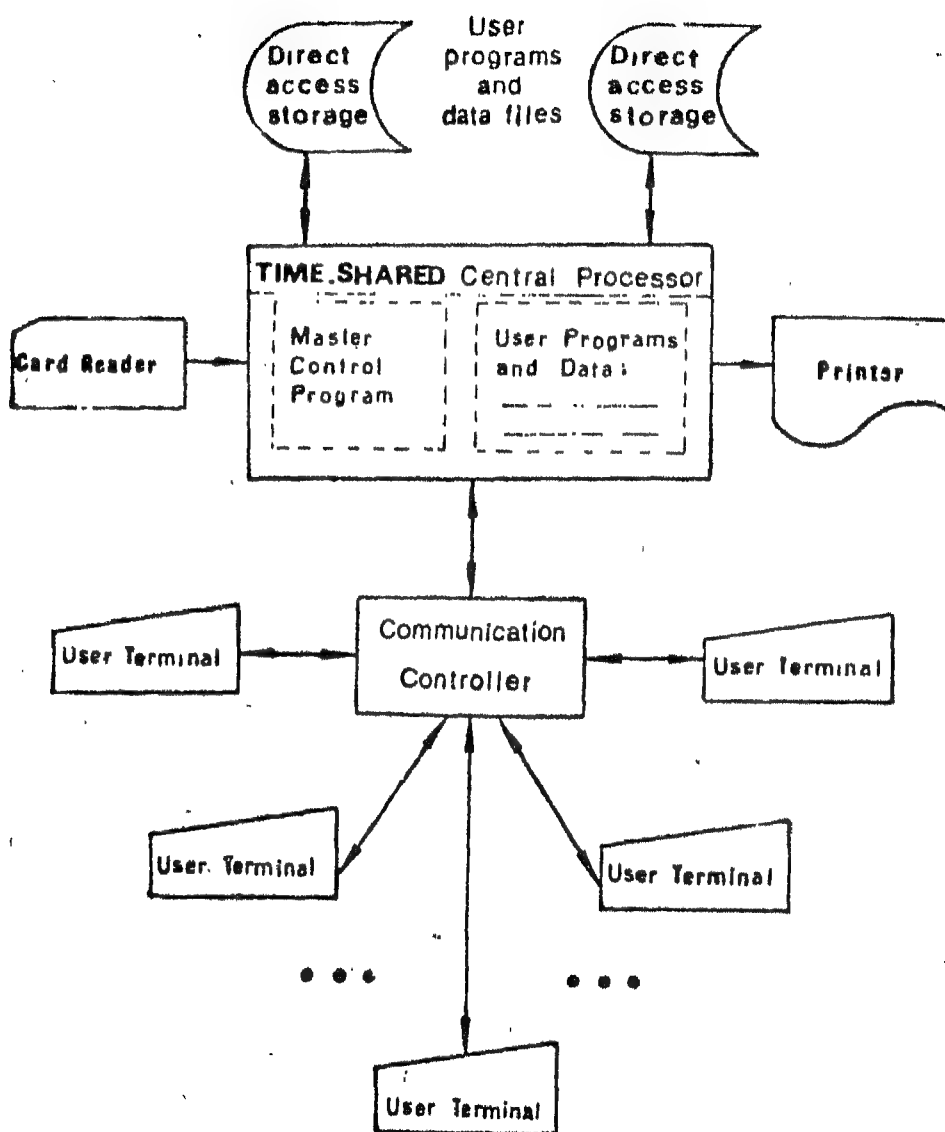
## ٢ — نظام المشاركة الزمنية ..... Time - Sharing System

يتميز نظام المشاركة الزمنية بأنه يتيح الاستخدام المشترك للحاسب بواسطة أكثر من مستفيد Users في وقت واحد وكل مستفيد له إمكانية الاتصال بالحاسب من خلال الوحدات الطرفية Terminals والتي يمكن ربطها بواسطة خط تليفون Telephone Line أو دائرة موجة قصيرة Microwave Circuit • والوحدات الطرفية توضح منفصلة عن الحاسب وقد تكون بعيدة عنه آلاف الكيلو مترات ، وتعمل جميع الوحدات الطرفية في نفس الوقت وكل مستفيد سيكون مستقلاً وغير ملتفت للآخرين وسيبدو أنه يضع الحاسب كله تحت تصرفه الشخصي • بحيث يتيح للحاسب الاستجابة السريعة والتشغيل المستقل بدون تعطيل في خدمة المستفيد بسبب تدخل الآخرين للحصول على خدماتهم • ويترتب على استخدام المشاركة الزمنية الحصول على المزايا التالية :

- ✱ كل مستفيد يمكن أن يكون له واحد أو أكثر من أجهزة الإدخال والإخراج المتصلة بالحاسب المركزي بواسطة خطوط اتصال كما هو موضح بشكل ( ١١ - ١ ) وأكثر أجهزة الإدخال والإخراج شيوعاً هو الآلة الكاتبة الاستعلامية Typewriter Terminal وشاشة العرض المرئية Visual Display ووصلة الاتصال الأكثر شيوعاً تقع على عاتق مصلحة التليفونات لسوء الحظ •
- ✱ كل مستفيد يعمل مستقلاً عن الآخرين المتصلين معه في نفس الحاسب وكل مستفيد يرسل برامجه وبياناته إلى الحاسب من خلال الوحدة الطرفية الخاصة به كما لو كان هو المستفيد الوحيد الذي يتعامل مع الحاسب •

- ✱ يقوم الحاسب المركزي باستقبال البرامج والبيانات التي تصله في نفس الوقت من كل مستفيد ويقوم بإعطاء كل مستفيد جزءاً

- ٣٢١ -



شكل ( ١١ - ١ ) نظام المشاركة الزمنية

صغيرا ولكنه متكرر من وقت الحاسب بحيث يقوم بخدمة جميع المستخدمين في نفس الوقت .

\* تحفظ ملفات بيانات Data Files المستخدمين في مقر الحاسب المركزي ، وتعليمات المستخدم من خلال الوحدات الطرفية الى الحاسب تعرف الملفات التي تستخدم ، ويتم تصميم النظام بحيث يحقق الحماية والضمان الكامل للحفاظ على بيانات هذه الملفات ومنع المستخدم من الوصول غير المشروع الى ملفات مستفيد آخر .

\* كل مستفيد له مجموعة خاصة من البرامج بالإضافة الى امكانية الوصول الى مجموعة البرامج الجاهزة الموجودة بالحاسب .  
ونظام المشاركة الزمنية هو الأكثر ملاءمة لتشغيل التطبيقات البسيطة نسبيا والتي لا تتطلب ارسال كميات كبيرة من البيانات ولا تتطلب أزمنة طويلة من وقت الحاسب وسذا النوع من التطبيقات يظهر بالجامعات ( في مجالات البحوث المختلفة ) وأيضا بالمنشآت التجارية الصغيرة مثل البنوك وشركات الطيران والسياحة حيث يمكن تشغيل سذا النوع من التطبيقات بسرعة وبسهولة وبأقل تكلفة باستخدام نظام المشاركة الزمنية .

ومن أهم مميزات نظام المشاركة الزمنية أنه يقوم بتحليل كل سطر من البرنامج طبقا لقواعد اللغة وعند اكتشاف أخطاء تظهر فورا على الوحدة الطرفية للمستخدم ومن ثم يتم التصحيح الفوري لهذه الأخطاء .

Introduction to BASIC Language

٣ - مدخل الى لغة البيسك

نشأت معظم الأنواع المختلفة من اللغات بسبب الحاجة الى تخطيط البرامج للحاسبات الرقمية وتختلف هذه اللغات افتراضيا في درجة صوبتها وامكانياتها العامة والأغراض المستخدمة فيها . ولغة البيسك



هى إحدى هذه اللغات ويضعها أشبه بالمعادلات الجبرية العادية وتستخدم بعض الكلمات الانجليزية للتعبير عن تنفيذ حدث معين مثلا، LET, PRINT, READ, GO TO الخ والتي سوف يتم دراستها بالتفصيل خلال أبواب هذا الكتاب . ولهذا فان لغة البيسك لغة بسيطة وسهلة الفهم وقريبة الشبه الى اللغة المستخدمة فى التداول اليومي بين الناس وذلك على النقيض من بعض لغات تخطيط البرامج الأخرى وعلى الأخص لغات الأداء المنخفض بالإضافة الى لغة الكوبول والتي يجد للدارس صعوبة كبيرة فى تعلمها واستيعابها ، وأكثر من ذلك فان كثيرا من الأشخاص يجد أن لغة البيسك بها بعضا من التسلية تماثل تلك التى يتمتع بها فى حل الكلمات المتقاطعة .

وبسبب التشابه الكبير بين لغة البيسك والجبر العادى فان لغة البيسك على الخصوص ملائمة تماما لحل المشاكل العلمية فى مجال الرياضة والاحصاء والهندسة ... الخ . وعلى أى حال فان استخدامات لغة البيسك ليست مقتصرة على هذه المجالات بل يمكن استخدامها فى تطبيقات المجالات التجارية والاقتصادية والاجتماعية . وكما ذكرنا من قبل تعتبر لغة البيسك اللغة الأساسية للحاسبات الصغيرة والتي تزايد انتشارها فى السنوات الأخيرة لرخص ثمنها وسهولة استخدامها ومن ثم احتلت لغة البيسك مرتبة الصدارة بين لغات تخطيط البرامج ، وتنفرد لغة البيسك بمجموعة المزايا التالية :

\* تسمى لغة البيسك « اللغة المرتبطة بالناس » حيث أنها سهلة التعليم وبسيطة الاستخدام ، وأى شخص يجيد التنظيم يمكنه دراستها بسهولة ويسر ولا تحتاج الى معرفة كبيرة باللغة الانجليزية أو الرياضيات .

\* لغة البيسك لغة مرنة وتسمح لمخطط البرامج أن يغير البرنامج المكتوب بلغة البيسك بسهولة وبمجهود قليل جدا .

\* البيسك مناسب جدا للاستخدام في نظام المشاركة الزمنية والذي يتيح للمستفيد استعمال أكبر الحاسبات الالكترونية بتكلفة بسيطة جدا .

\* تعتبر لغة البيسك لغة قياسية تصلح للعمل على مختلف أنواع الحاسبات الالكترونية حيث أنها غير مرتبطة بنوع الماكينة ولكن يحتاج الأمر في بعض الأحيان الى بعض التعديلات الطفيفة .

\* عملية تحويل برنامج البيسك ( Compilation ) الى برنامج بلغة الماكينة عملية بسيطة ولا تحتاج الى وقت كبير مثل اللغات الأخرى .


وبالرغم من ذلك فإن لغة البيسك تقف عاجزة أمام تطبيقات تجهيز البيانات التجارية والتي تتميز بأحجام هائلة من البيانات الداخلة والخارجة والتي لا يمكن التعامل معها بنظام المشاركة الزمنية ومن ثم لغة البيسك ولكن يتطلب الأمر استخدام نظام التشغيل بالمجموعات

Batch Processing System

### ٣/١ برنامج البيسك ..... BASIC Program

يتكون برنامج البيسك من عدد من الأوامر ( يمثل كل أمر تعليمة للحاسب ) ، وكل أمر من هذه الأوامر يكتب في سطر منفصل في نموذج تخطيط البرنامج ويجب أن يكون لكل سطر رقم خاص به ولا يتكرر في أي أمر آخر في البرنامج . ويتراوح رقم السطر من واحد الى خمس أرقام ( 99999 — 1 ) . ولا توجد أية قيود لاستمرار أو امتداد أمر واحد من أوامر البرنامج على نموذج تخطيط البرامج . وبصفة عامة ينتهي السطر عند ٧٥ حرفا . وإذا كان الأمر أطول في ذلك فيجب تقسيمه بين سطرين أو أكثر . وتلاحظ الاعتبارات التالية عند كتابة برنامج البيسك :

- يتم ترقيم أسطر برنامج البيسك بترتيب تصاعدي ابتداء من الأمر الأول الى الأمر الأخير • ويفضل أن يتزايد الرقم بمقدار ١٠ لاعطاء الفرصة لاضافة أوامر متى اقتضت الحاجة الى ذلك •

OK	Better
1...	10 ....
2...	20 ... 
3...	30 ...
4...	40 ...

- يعاد ترتيب الأوامر أثناء عملية الترجمة بطريقة متزايدة ، وهذا يعني أن الأمر الذي يراد ادخاله في ترتيب سابق يمكن كتابته في أى مكان من البرنامج مع اعطائه الرقم الذى يأتى به في الترتيب السليم •

- إذا كان هناك أمران أو أكثر لهما نفس الرقم فإن الأخير منهما هو الذى سوف يستخدم • وهذا يتيح لمخطط البرامج تصحيح الأمر الخطأ وذلك باعادة كتابة الأمر في صورته الصحيحة بنفس المرقم وعند الترجمة سوف يحذف الأمر الخطأ ويوضع مكانه الأمر الصحيح •

- كل رقم أمر لابد أن يتبع بمسافة ثم كلمة من كلمات جمل لغة البيسك والمعروفة باسم BASIC Keywords والتي تشير الى نوع الأمر الذى سوف يتم تنفيذه •

- الملاحظات والتعليقات يمكن كتابتها في برنامج البيسك في سطر منفصل ويأتى بعد رقم السطر كلمة REM ثم تترك مسافة واحدة على الأقل ويكتب التعليق المراد توضيحه .

#### 10 REM BASIC PROGRAM TO FIND ROOTS OF EQUATION.

- آخر أمر في برنامج البيسك والذي يأخذ أعلى قيمة عددية في ترتيب أسطر البرنامج هو أمر النهاية ويستخدم كلمة END وهي إشارة الى البرنامج المترجم أن برنامج البيسك أصبح كاملاً وجاهزاً للترجمة .

- يتم تشغيل برنامج البيسك في نظام المشاركة الزمنية باستخدام كلمة RUN وتكتب بدون رقم أمر .

- يمكن اعداد برنامج البيسك على بطاقات مثقبة في نظام التشغيل بالمجموعات ولكن ذلك يتطلب استخدام بطاقات تحكم Control Cards توضع في بداية ونهاية البرنامج لوصف نوع البرنامج واجراء عمليات الترجمة والتشغيل .

#### ● - تشغيل برنامج البيسك ..... Execution of a BASIC Program

بعد الانتهاء من كتابة برنامج البيسك فمن الممكن تشغيله على أنواع وطرزات مختلفة من الحاسبات الالكترونية وقد يكون هناك بعض الفروق ولكنها فروق صغيرة جداً وهذا عامل هام في الانتشار الواسع للغة البيسك وتتم عملية تشغيل البرنامج بخطوتين أساسيتين هما :

#### ● الخطوة الأولى : ترجمة البرنامج ..... Compilation

وهي عملية تحويل برنامج البيسك والذي يطلق عليه في هذه الحالة اسم برنامج المصدر ( Source program ) الى برنامج بلغة الماكينة المستخدمة في تنفيذ البرنامج يسمى برنامج الهدف ( Object Program )

ولا يمكن الوصول الى برنامج الهدف الا اذا كان برنامج المصدر صحيح وخالى من أية أخطاء فى قواعد اللغة .

## ٥ الخطوة الثانية : تشغيل البرنامج .. .. .. .. .. Execution

وهى عملية تشغيل برنامج الهدف الناتج من الخطوة السابقة مع البيانات الخاصة بالمشكلة موضع الحل لحصول على النتائج المطلوبة .

## ٥/١ عناصر لغة البيسك .. .. .. .. .. Elements of BASIC

يتم بناء لغة البيسك مثل أى لغة من لغات تخطيط البرامج من مجموعة من العناصر الأساسية هى :

### ( ١ ) فئة حروف البيسك .. .. .. .. .. BASIC character set

يعتبر الحرف هو أصغر عنصر فى بناء لغة البيسك وتتكون فئة الحروف المستخدمة فى لغة البيسك من :

● الأرقام Digits, .. .. .. ( 0 — 9 ) .. .. ..

● الحروف الأبجدية Alphabetic .. .. .. ( A — Z ) .. .. ..

● الحروف الخاصة Special Characters .. .. .. .. ..

— العوامل الحسابية Arithmetic Operators .. .. .. .. ..

↑ الاس Exponentiation .. .. .. .. ..

\* الضرب Multiplication .. .. .. .. ..

/ القسمة Division .. .. .. .. ..

Addition .....	+	الجمع
Subtraction .....	-	الطرح
Relational Operators .....		عوامل العلاقات
Equal to .....	=	يساوى
Greater than .....	>	أكبر من
Less than .....	<	أقل من
Punctuation Symbols .....		رموز الفواصل
Period (Decimal Point) .....	.	النقطة
Comma .....	,	الفصلة — العلامة العشرية
Semicolon .....	;	الفصلة المنقوطة
Colon .....	:	النقطتان — علامة الترقيم
Quotation mark .....	»	علامة التنصيص
Left parenthesis .....	(	قوس اليسار
Right parenthesis .....	)	قوس اليمين
Question mark .....	?	علامة الاستفهام
Ampersand .....	&	علامة الاضافة و

Percentage ..... علامة النسبة المئوية %

Dollar sign ..... علامة الدولار \$

Number sign ..... علامة العدد #

Numeric Constants ..... (ب) الثوابت العددية

هي القيمة العددية التي لا تتغير أثناء تشغيل البرنامج وتنقسم الثوابت الى نوعين هما :

Integer Constants ..... ١ الثوابت الصحيحة

وهي القيمة العددية الصحيحة التي لا تحتوي على أية عدمة عشرية .

مثال : مجموعة القيمة العددية التالية تمثل ثوابت صحيحة في

لغة البيسك

0 ، 125 ، -332 ، 75501

Real Constants ..... ٢ الثوابت الحقيقية

وهي القيمة العددية التي تحتوي على علامة عشرية أى جزء صحيح

و جزء كسرى ، وتوجد صورتان لوصف الثوابت الحقيقية هما :

Decimal Notation ..... ١ - الصورة العشرية

تكتب الثوابت الحقيقية بإشارة أو بدون اشارة مع وجود العلامة

العشرية ( وهي الصورة المستخدمة في حياتنا اليومية ) .

مثال : مجموعة الثوابت التالية ثوابت حقيقية في الصورة العشرية .

15.3 ، -1.2 ، .75 ، 15.25 ، 0.0 ، 0.

## ٢ - الصورة الأسية Exponential Notation ... ..

تكتب الثوابت الحقيقية بطريقة تشبه الصورة الرياضية التي تستخدم الأساس ١٠ مرفوع لاس معين (10<sup>n</sup>) ولكن يستبدل يستبدل الأساس ١٠ بالحرف E والاس يمكن أن يكون عددا صحيحا موجبا أو سالبا ولكن لا يحتوى على أية علامة عشرية . فمثلا المقد  $2.5 \times 10^{-3}$  يكتب في لغة البيسك 3 - E 2.5

مثال :

$$.8965E + 1 \text{ means } .8965 \times 10^1 = .8965 \times 10 = 8.965$$

$$.8965E + 2 \text{ means } .8965 \times 10^2 = .8965 \times 100 = 89.65$$

$$.8965E + 3 \text{ means } .8965 \times 10^3 = .8965 \times 1000 = 896.5$$

\* ملاحظات :

• E + 3 تعنى تحريك العددة العشرية ٣ مواضع جهة اليمين .

$$\text{مثال : } .8965E + 3 = 896.5$$

• E - 3 تعنى تحريك العددة العشرية ٣ مواضع جهة اليسار .

$$\text{مثال : } .8965E - 3 = .0008565$$

ويختلف أقصى مقدار للاس في لغة البيسك باختلاف نوع البيسك BASIC Version وأيضا باختلاف نوع الحاسب المستخدم .

## ( ج ) متغيرات البيسك BASIC Variables .....

المتغيرات في لغة البيسك هي أسماء لمواضع تخزين البيانات لـ



ذاكرة الحاسب الألكترونى والتي تتغير محتوياتها أثناء تشغيل البرنامج •  
وتنقسم المتغيرات الى نوعين هما :

### ❖ المتغيرات العددية ..... Numeric Variables

هى أسماء لمواضع تخزين بيانات عددية متغيرة ويتم تخصيص  
أسماء لهذه المتغيرات تتكون من حرف واحد أبجدى أو حرف أبجدى  
ورقم واحد فقط ( ٠ - ٩ ) وأسماء المتغيرات الناتج استخدامها فى لغة  
البيسك هى :

A , B , C , .... , Z  
A0 , B0 , C0 , .... , Z0  
A1 , B1 , C1 , .... , Z1  
.. , .. , .. , .... , ..  
A9 , B9 , C9 , .... , Z9

وهذا يعنى أن أسماء المتغيرات العددية المتاحة فى لغة البيسك  
تبلغ ٢٨٦ اسما • وهذه الأسماء تعبر عن أسماء مواضع التخزين فى  
ذاكرة الحاسب والتي سوف تخزن فيها البيانات أثناء تشغيل البرنامج •

مثال : نفرض أننا نريد تخزين رقم الطالب ١٢٥ فى ذاكرة الحاسب  
وقد تم تخصيص اسم المتغير N فى البرنامج لتخزين أرقام  
الطلبة ، فسوف تكون محتويات المتغير N أثناء تنفيذ البرنامج  
وتشغيل بيانات هذا الطالب ١٢٥ •

### ❖ المتغيرات الغير عددية ..... Nonnumeric Variables - String

هى مواضع لتخزين بيانات غير عددية ( خليط من الأرقام والحروف  
الأبجدية والحروف النخلة ويمكن أن تحتوى مسافات ) متغير ولا يمكن

— ٣٣٢ —

استخدامها في أية عمليات حسابية ويتم تخصيص أسماء لهذه المتغيرات:  
تتكون من حرف واحد أبجدي يتبع بعلامة الدولار •

A \$ , B \$ , C \$ , .... , Z \$

وبعض أنواع البيسك يمكن أن يتكون فيها الاسم من حرف واحد  
أبجدي يتبع برقم واحد (٠ - ٩) تم علامة الدولار •

A0\$ , B0\$ , C0\$ , .... , Z0\$

A1\$ , B1\$ , C1\$ , .... , Z1\$

..... , ..... , ..... , ..... , .....

'A9\$ , B9\$ , C9\$ , .... , Z9\$

مثال : الجمل التالية تعبر عن متغيرات غير عددية /variable String.

END OF YEAR BALANCE - 1982 :

DO YOU WISH TO TRY AGAIN ?

وتكتب الثوابه الغير عددية String في لغة البيسك بين علامتي  
تنصيص ويخلف طول الثابت من ماكينة الى أخرى ففي بعض  
الماكينات لا يزيد عن ١٥ حرفا بينما في البعض الآخر يصل  
الى ٤٠٩٦ حرفا •

مثال : الجمل التالية تعبر عن ثوابت غير عددية /constant String.

"THE ANSWER IS"

"HAPPY NEW YEAR 1988"

"THE STANDARD DEVIATION IS"

\* • \*

## الفصل الثاني عشر

### التعبيرات والعمليات الحسابية

#### Arithmetic Expression and Operations

##### ١ - مقدمة :

يتكون التعبير الحسابي في لغة البيسك من مجموعة من الثوابت والمتغيرات والأقواس المتصلة مع بعضها بواسطة مجموعة من الرموز الخاصة تسمى العوامل الحسابية والتي تشير الى تنفيذ عملية حسابية معينة .

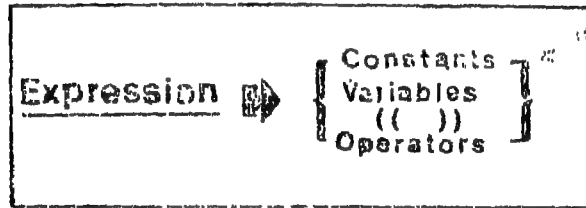
##### ٢ - العوامل الحسابية Arithmetic Operators

يقوم مخطط البرامج باستخدام مجموعة من الرموز الخاصة للتعبير عن العمليات الحسابية الأساسية كما هو موضح بالجدول التالي :

العمليات ... Operations	Symbol	Example
• Addition ..... الجمع	+	$A + B$
• Subtraction ..... الطرح	-	$A - B$
• Multiplication ..... الضرب	*	$A * B$
• Division ..... القسمة	/	$A / B$
• Exponentiation ..... الاس	↑	$A \uparrow B$

## ٣ — التعبيرات الحسابية Arithmetic Expressions

يتكون التعبير الحسابي كما ذكرنا من مجموعة من الثوابت والمتغيرات والأقواس المتصلة فيما بينهم بمجموعة من العوامل الحسابية .



\* القواعد التي يجب مراعاتها عند كتابة التعبير الحسابي :

( أ ) تكتب جميع الأرقام والحروف والعوامل على سطر واحد .

مثال : التعبير  $\frac{C}{5 * A}$  ————  
 تعبير خطأ يكتب  $5 * A / C$

( ب ) الثوابت والمتغيرات والأقواس في التعبير الحسابي لابد الفصل بينها عوامل حسابية .

\* مثال : التعبير  $A . B$  خطأ يكتب  $A * B$

التعبير  $5 . B$  خطأ يكتب  $5 * B$

التعبير  $3 ( A + B )$  خطأ يكتب  $3 * ( A + B )$

التعبير  $( A + B ) ( C - D )$  خطأ يكتب  $( A + B ) * ( C - D )$

(ج) يمكن ظهور العوامل + أو - قبل المتغيرات أو الثوابت منفردة ولكن العوامل الحسابية الأخرى لا يمكن ظهورها قبل المتغيرات أو الثوابت منفردة.

\* مثال : التعبيرات  $-(A + B) + B - A$  صحيحة

التعبيرات  $B \cdot / B \cdot * B$  غير صحيحة

\* مثال : الشكل التالي يوضح مجموعة من العلاقات الجبرية والتعبيرات الحسابية بلغة اليبسك المقابلة لها .

#### Algebraic Formulae

#### Basic Expressions

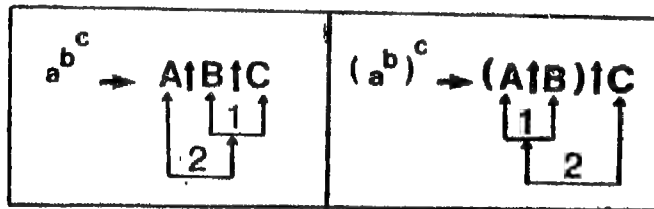
$4a + 5b$	$4 \cdot A + 5 \cdot B$
$b^2 - 4ab$	$B \uparrow 2 - 4 \cdot A \cdot B$
$\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$	$A / B + C / D$
$(x + y)^r$	$(X + Y) \uparrow R$
$\frac{a - b}{c - d}$	$(A - B) / (C - D)$

#### ٤ — أولوية تنفيذ العمليات ..... Priorities

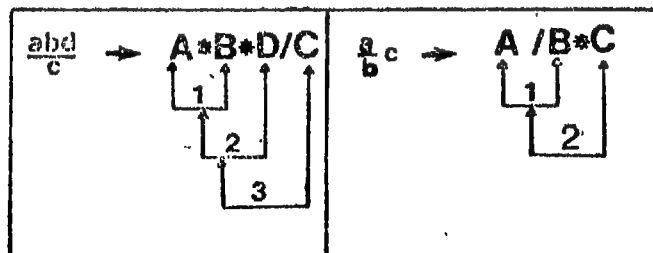
يتم تنفيذ العمليات في التعبير الحسابي طبقاً لمجموعة من القواعد تسمى أولوية التنفيذ والتي ترتب تنفيذ العمليات بالتعبير الحسابي وهذه القواعد هي :

\* قاعدة — ١ : ما بداخل الأقواس من الأقواس الداخلية حتى الخارجية ويتم تنفيذ العمليات ما بين الأقواس طبقاً للقواعد من (١) إلى (٤) .

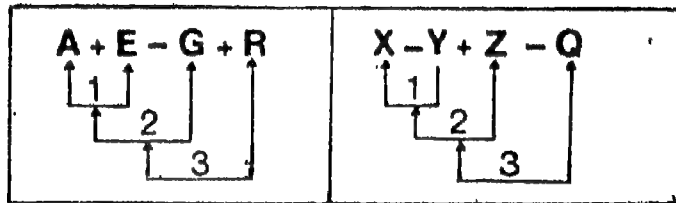
\* قاعدة — ٢ : الأسس ويتم تنفيذها من اليمين الى اليسار .



\* قاعدة — ٣ : الضرب والقسمة ويتم تنفيذهما من اليمين الى اليمين



\* قاعدة - : الجمع والطرح ويتم تنفيذهما من اليسار الى اليمين .

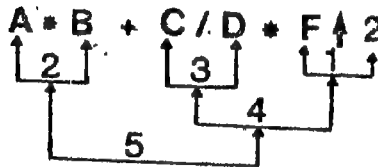


\* مثال : اكتب التعبير الرياضى بلغة اليبسك المقابل للتعبير

الجبرى  $a \cdot b + \frac{c}{d} \cdot F^2$  مع توضيح أولوية تنفيذ

العمليات بهذا التعبير .

**الحل**



الأولوية :

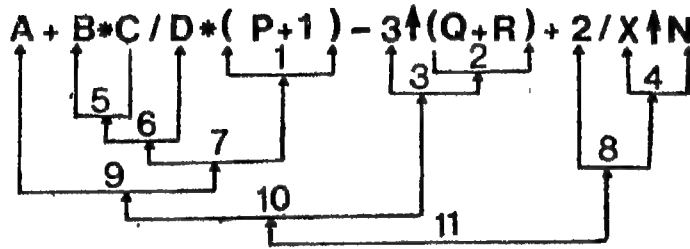
- أولا : الأس :  $S_1 = F \uparrow 2$  .....
- ثانيا : الضرب والقسمة :  $S_2 = A * B$  .....
- Step 3 :  $S_3 = C / D$  .
- Step 4 :  $S_4 = S_3 * S_1$  .
- ثلثا : الجمع :  $S_5 = S_2 + S_4$  .....

\* مثال : اكتب التعبير الحسابي بلغة اليبسك المقابل للتعبير

$$a + \frac{b \cdot c}{d} (p+1) - 3^{q+r} + \frac{2}{n}$$

درجات الأولوية .

### الحل



● أولا : الأقواس  $S_1 = (P + 1)$

● Step 2 :  $S_2 = (Q + R)$

● ثانيا : الأس  $S_3 = 3 \uparrow S_2$

● Step 4 :  $S_4 = X \uparrow N$

● ثالثا : الضرب والقسمة  $S_5 = B * C$

● Step 6 :  $S_6 = S_5 / D$

● Step 7 :  $S_7 = S_6 * S_1$

● Step 8 :  $S_8 = 2 / S_4$

● رابعا : الجمع والطرح  $S_9 = A + S_7$

● Step 10 :  $S_{10} = S_9 - S_3$

● Step 11 :  $S_{11} = S_{10} + S_8$



— ٣٣٩ —

٥ — جملة التخصيص : LET — Assignment statement

تستخدم جملة التخصيص LET في تخزين قيمة عددية في موضع متغير في ذاكرة الحاسب وتأخذ جملة LET الشكل التالي :

$$n \text{ LET } V = E$$

حيث : n رقم جملة LET نفسها •

V المتغير المخصص لتخزين القيمة العددية •

E ثابت عددي أو متغير عددي أو تعبير حسابي والذي سوف يتم تخزين قيمته في المتغير V •

مثال : الجملة التالية توضح جملة LET لحساب قيمة المميز ب-٢-٤ أ ج

$$10 \text{ LET } D = B \wedge 2 - 4 * A * C$$

إذا كانت قيمة المعاملات أ ، ب ، ج هي ٣ ، ٦ ، ٢ فإن قيمة المميز (  $12 = 2 \times 3 \times 4 - 6 \times 6$  ) سوف يتم تخزينها في المتغير D ، الموجود على يسار علامة = في جملة LET •

والجدول التالي يوضح مجموعة من المعادلات الجبرية وحمل LET المقابلة لها :

Algebraic Eqn.	BASIC LET Statements
$t = 4wk^3 - \frac{f \cdot g}{g \cdot h}$	10 LET T=4*W*K^3-F*G/(E*H)
$z = 3ab(8.5t + 7.9h)$	10 LET X=3*A*B*(8.5*T+7.9*H)
$u = \left[ \frac{g-f}{g-h} \right]^r - 4t^n$	10 LET U=((G-F)/(G-H))^R-4*T^N
$y = 1 - a + \frac{a^2}{2!} - \frac{a^3}{3!} + \frac{a^4}{4!}$	10 LET Y=1-A+A^2/2-A^3/6+A^4/24

\* يلاحظ أن عدد الأتواس المفتوحة يساوى عدد الأتواس المظلة في التعبيرات الحسابية \*

### \* ملاحظات :

١ - يتطلب الأمر في بعض العلاقات الجبرية تجزيئها في معادلات بسيطة كما هو موضح في العلاقة التالية :

$$t = \left[ \frac{2ab}{c+1} - \frac{r}{7(p+q)} \right]^{1/n}$$

يتم تجزئ وحساب قيمة هذه العلاقة على النحو التالي :

$t_1 = \frac{2ab}{c+1}$	10 LET T1=2*B*A/(C+1)
$t_2 = \frac{r}{7(p+q)}$	20 LET T2=R/(7*(P+Q))
$t = [t_1 - t_2]^{1/n}$	30 LET T=(T1-T2)^(1/N)

٢ - يمكن تخزين قيمة ثابت عددي أو متغير عددي في مجموعة من المتغيرات العددية مستخدماً أمر التخصيص المتعدد Multiple LET statement كما هو بالمثال التالي :

10 LET A = B = C = 12.5

بعد تنفيذ هذه الجملة سوف تصبح المتغيرات الثلاثة A, B, C هي اقيمة 12.5 .

— ٣٤٢ —

٣ — يمكن تخزين قيمة ثابت غير عددي أو متغير غير عددي في متغير غير عددي باستخدام جملة LET على النحو الموضح بالأمثلة التالية :

10 LET AS = 'HAPPY NEW YEAR'

سوف يتم تخزين الحروف الموضحة في الثابت الغير عددي يمين علامة = في المتغير الغير عددي AS يسار علامة = \*

50 LET CS = DS

سوف يتم تخزين محتويات المتغير الغير عددي DS الموجود يمين علامة = في المتغير الغير عددي DS يسار علامة = \*

٤ — يمكن الاستغناء عن كلمة LET في جملة التخصيص في بعض الماكينات \*

٦ — الدوال القياسية .... Standard Function

مجموعة الدوال القياسية الموجودة في مكتبة دوال لغة البيسك BASIC Library Functions والتي يمكن عن طريقها حساب قيمة مجموعة الدوال الرياضية Mathematical Functions وذلك باستخدام مجموعة أسماء خاصة بهذه الدوال ويتم تخزين قيمة الدالة بعد حسابها في اسم الدالة وهذه الأسماء موضحة بالجدول التالي :

## أهم الدوال القياسية في لغة البيسك

- الجذر التربيعي ..... SQR(X)
- الحد المطلق ..... ABS(X)
- الدالة الأسية ..... EXP(X)
- جيب تمام الزاوية ..... SIN(X)
- جيب الزاوية ..... COS(X)
- ظل الزاوية ..... TAN(X)
- اللوغارتم ..... LOG(X)

\* مثال :

$y = \sqrt{\left  \frac{a}{c-a} \right }$	10 LET Y=SQR ( ABS ( A / ( C - A ) ) )
$y = \sin cx \cdot e^{bx}$	10 LET Y = SIN ( C * X ) * EXP ( B * X )

ويوجد بالإضافة إلى مجموعة الدوال القياسية السابقة مجموعة دوال قياسية أخرى تستخدم لأداء وظيفة معينة ومنها الدوال التالية :

### \* دالة أكبر قيمة عددية صحيحة INT(X) .....

تقوم هذه الدالة بتعيين أكبر قيمة عددية والتي ليست أكبر من قيمة المتغير X وهذا يعني أن الدالة سوف تعين الجزء الصحيح في الأعداد الموجبة والقيمة الصحيحة التالية للأعداد الكسرية السالبة فعلى سبيل المثال :

if x = + 3.75 then LET Y = INT (x) will store 3 at Y

if x = - 3.75 then LET Y = INT (x) will store - 3 at Y

### \* دالة الإشارة SGN(X) .....

تقوم هذه الدالة بإجراء فحص إشارة المتغير X وتكون النتيجة +1 إذا كانت قيمة المتغير X موجبة ، صفر إذا كانت قيمة المتغير X تساوى صفراً ، -1 إذا كانت قيمة المتغير X سالبة فعلى سبيل المثال :

if x = + 15 then LET Y = SGN (x) will store + 1 in Y

if x = 0 then LET Y = SGN (x) will store 1 in Y

if x = - 20 then LET Y = SGN (x) will store - 1 in Y

### \* دالة العدد العشوائى RAN (Random Number) .....

تقوم بتعيين العدد العشوائى بقيمة بين الصفر والواحد الصحيح وتكتب هذه الدالة بدون متغيرات (LET A = RAN) حيث يتم تخزين العدد العشوائى في المتغير A وهذه الدالة لها استخدامات مفيدة في تطبيقات نظم المحاكاة Simulation.

# الفصل الثالث عشر

## عمليات الادخال والاخراج

### Input & Output Operations

#### ١ - مقدمة :

تعتبر عملية ادخال واخراج البيانات في لغة البيسك أبسط وأسهل منها في أية لغة أخرى من لغات تخطيط البرامج مثل الكوبول والفورتران ولكن يمكن القول بصفة عامة أنها عملية غير مرنة حيث يتطلب الأمر في بعض الأحيان الاعداد المسبق للبيانات داخل البرنامج أو ادخالها أثناء تشغيل البرنامج من خلال الوحدات الطرفية ، كما أنه يمكن طباعة النتائج بطريقة نمطية مع امداد المخرجات بالعناوين المناسبة اذا ما تطلب الأمر ذلك وتوجد أربع جمل أساسية لعملية الادخال والاخراج في لغة البيسك هي :

#### \* جملة القراءة ..... READ

— تقرأ البيانات من جملة البيانات في البرنامج •

#### \* جملة البيانات ..... DATA

— تعرف البيانات اللازمة لجملة القراءة السابقة •

#### \* جملة الادخال ..... INPUT

— تقبل البيانات من الوحدات الطرفية •

## \* جملة الطباعة ..... PRINT

### — طباعة النتائج والعناوين اللازمة \*

ومن ثم يتضح أن البيانات اللازمة للبرنامج يمكن ادخالها من خلال الوحدات الطرفية مستخدماً أمر الادخال أو تعريفها داخل البرنامج بواسطة جملة البيانات ثم قراءتها بأمر القراءة . ويتم ادخال البيانات العددية وتخزينها في ذاكرة الحاسب في مواضع المتغيرات العددية كذلك يتم ادخال البيانات الغير عددية string بوضعها بين علامتي تنصيص اذا ما احتوت على فواصل أو سبقتها مسافات وخلاف ذلك فان علامتي التنصيص تكون اختيارية .

## ٢ — أمر الادخال ..... INPUT Statement

يستخدم أمر الادخال في ادخال بيانات عددية أو غير عددية الى ذاكرة الحاسب أثناء تشغيل البرنامج وتأخذ الجملة الشكل التالي :

a INPUT variable - list

حيث : a هي رقم أمر الادخال نفسه ، بينما تمثل قائمة المتغيرات variable - list مجموعة المتغيرات العددية أو غير العددية والمراد ادخال قيمها ويفصل كل متغير عن الآخر بفصلة و .

مثال : أمر الادخال التالي سوف يقوم بادخال القيم العددية الخاصة بالمتغيرات X, Y, Z والقيم الغير عددية لمتغيرين AS , BS



### 35 INPUT X, Y, Z, A\$, B\$

وعند المرور على هذا الأمر أثناء تنفيذ البرنامج فإن علامة الاستفهام ( ؟ ) سوف تطبع على كشاف الآلة الكاتبة الخاصة بالوحدة الطرفية ( أو على شاشة وحدة العرض المرئية ) مشيراً إلى طلب ادخال البيانات الخاصة بهذه المتغيرات . ويتوقف تنفيذ البرنامج وقتياً حتى يتم تغذية البيانات المطلوبة . وفي العادة تظهر علامة الاستفهام في بداية السطر وعندما تظهر علامة الاستفهام يقوم مخطط البرامج ( أو المستفيد ) بتغذية البيانات المطلوبة من خلال الوحدة الطرفية ويتم فصل كل بيان عن الآخر بفصلة ولا بد أن يكون عدد البيانات التي سوف يتم تغذيتها مساوياً لعدد المتغيرات الموجودة في جملة الادخال وتنتمى عملية تغذية البيانات بالضغط على مفتاح اعادة الحمل Carriage ( CR ) return .

وعندئذ سيتم ارسالها الى ذاكرة الحاسب ومن ثم يستمر تنفيذ البرنامج وهكذا فإن جملة الادخال تكون مفيدة جداً بوجه خاص في برمجة طرق التخاطب Conversational mode programming والاعتبارات التالية يجب مراعاتها عند استخدام جملة الادخال :

( أ ) يجب أن تتأخر عناصر البيانات في العدد والنوع قائمة المتغيرات في أمر الادخال ( بمعنى البيانات العددية يجب تغذيتها في متغيرات عددية بينما البيانات الغير عددية يجب تغذيتها في متغيرات غير عددية ) .

( ب ) يجب فصل عناصر البيانات عن بعضها بواسطة فواصل .

( ج ) يجب أن تتكون عناصر البيانات من قيم عددية أو قيم غير عددية وغير مسموح بالمعادلات أو الصيغ الرياضية .

(د) في حالة القيم الغير عددية String والمحتوية على فواصل  
أو المبادئة بمسافات لأبد من وضعها بين علامتى تنصيص •  
والقيم العددية الاخرى يكون استخدام علامتى التنصيص  
اختياريا •

وجملة الإدخال مفيدة جدا في حالة البرامج البسيطة والتي  
لا تتطلب كميات كبيرة من البيانات المدخلات • وإدخال البيانات  
الداخلية بهذه الطريقة لا يمكن تخزينها من أجل الاستخدام الدائم •  
وسوف نناقش طريقة أخرى من إدخال البيانات من خلال جملتى  
القراءة والبيانات •

### ٣ — أمر الطباعة ..... PRINT Statement

يستخدم أمر الطباعة في اخراج النتائج من ذاكرة الحاسب  
وطباعتها على الآلة الكاتبة الخاصة بالوحدة الطرفية (أو على شاشة  
وحدة العرض المرئية) مع طباعة العناوين اللازمة لتعريف هذه النتائج •  
ويأخذ أمر الطباعة الشكل التالى :

#### ■ PRINT List

حيث ■ رقم أمر الطباعة نفسه

List قائمة عناصر المخرجات ويمكن أن تكون :

— مجموعة متغيرات عددية أو غير عددية •

— تعبيرات حسابية .....

— مجموعة ثوابت غير عددية String .....

ويتم الفصل بين عناصر قائمة المخرجات بفصله ؛ أو فصله منقوطة ؛ وتختلف طريقة عرض عناصر المخرجات في كل حالة .

( ١٠ ) في حالة الفصل بين عناصر قائمة المخرجات بواسطة فواصل عندئذ سوف ينقسم كل سطر من المخرجات الى خمس مناطق ZONES متساوية الطول وفي العادة تكون طول كل منطقة مساويا ١٥ موضعا وتطبع كل قيمة من قيمة عناصر قائمة المخرجات في منطقة على حدة واذا زادت عناصر قائمة المتغيرات عن خمسة فان الخمسة الاولى منها تطبع في السطر الاول والخمسة التالية في السطر التالي وهكذا وشكل ( ١٣ - ١ ) يوضح أمر الطباعة لاجراء خمسة قيم عددية ناتجة من عملية حسابية وصورة النتائج الخارجة .

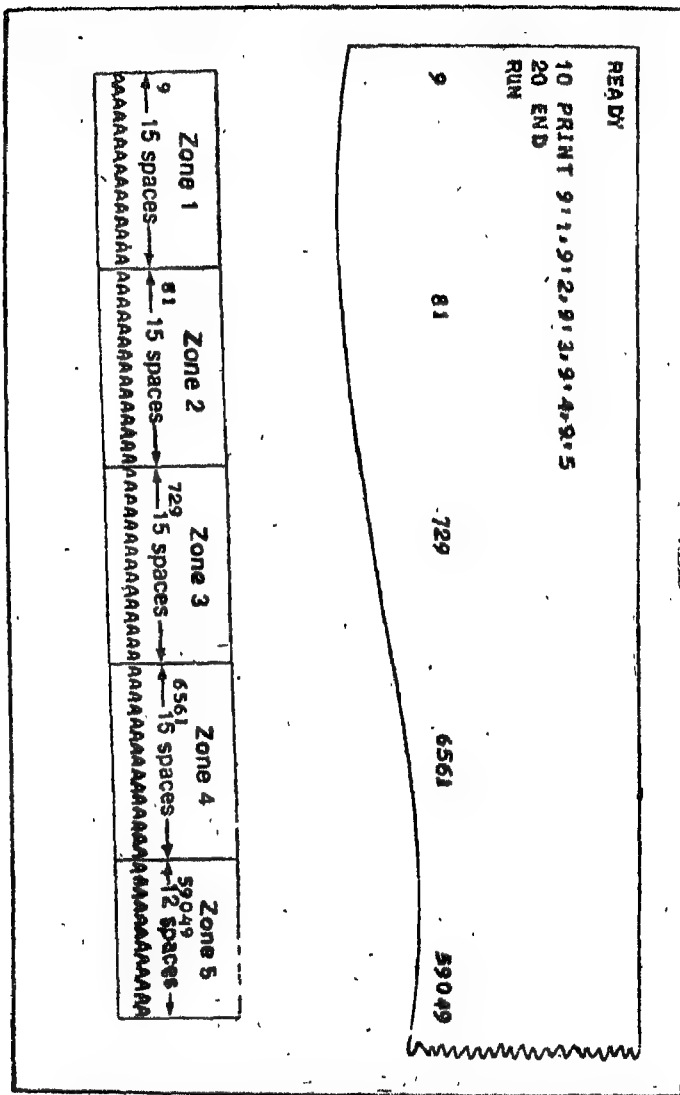
بينما شكل ( ١٣ - ٢ ) يوضح أمر الطباعة لطباعة عدد سبعة قيم وتظهر خمسة قيم في السطر الأول وقيمتين في السطر الثاني .

( ب ) في حالة الفصل بين عناصر قائمة المخرجات بواسطة فصله منقوطة بدلا من الفصلة العادية فان قيم المخرجات ستوضع متجاورة الى بعضها ولا ينقسم سطر المخرجات في هذه الحالة الى مناطق وبالتالي يمكن طبع أكثر من خمسة قيم في السطر الواحد وشكل ( ١٣ - ٣ ) يوضح أمر الطباعة لطباعة مجموعة من القيم مستخدما الفصلة ( الأمر رقم ٢٠ ) وأمر طباعة آخر لطباعة نفس القيم مستخدما الفصلة المنقوطة ( الأمر رقم ٣٠ ) وسطر الطباعة الناتج من كل أمر ويلاحظ عند استخدام الفصلة المنقوطة للفصل بين ثوابت غير عددية String يتم ترك مسافة أو أكثر قبل الحروف الأولى بالثابت في ناحية اليسار حتى لا تظهر حروف الثابت ملاصقة للقيمة

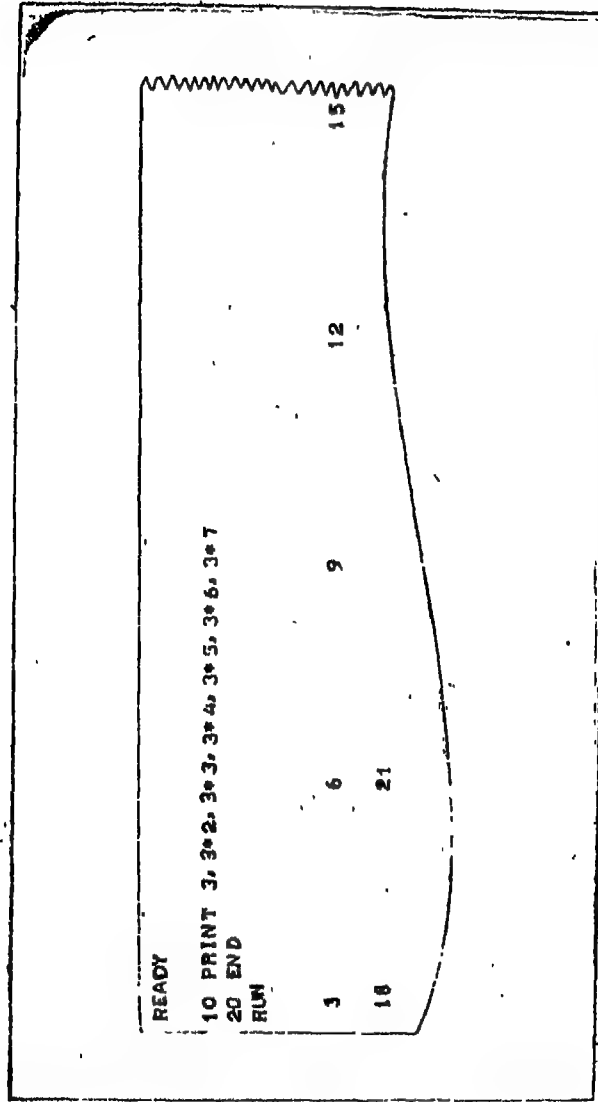
— ٣٥٠ —

السابقة لها كما هو موضح أيضا بشكل ( ١٣ — ٣ ) وإذا  
 كنا نريد طباعة قيم عددية بعد ثابت غير عددي فيجب ترك  
 مسافة أو أكثر بعد أقصى حرف في الثابت من ناحية اليمين •

ويلاحظ أن كل أمر طباعة يظهر بالبرنامج يقوم بطباعة سطر جديد  
 من المخرجات ومع ذلك يمكن طباعة القيم التي تظهر في أكثر من أمر  
 طباعة في سطر واحد وذلك بوضع فصلة بعد آخر متغير في الأمر  
 السابق •

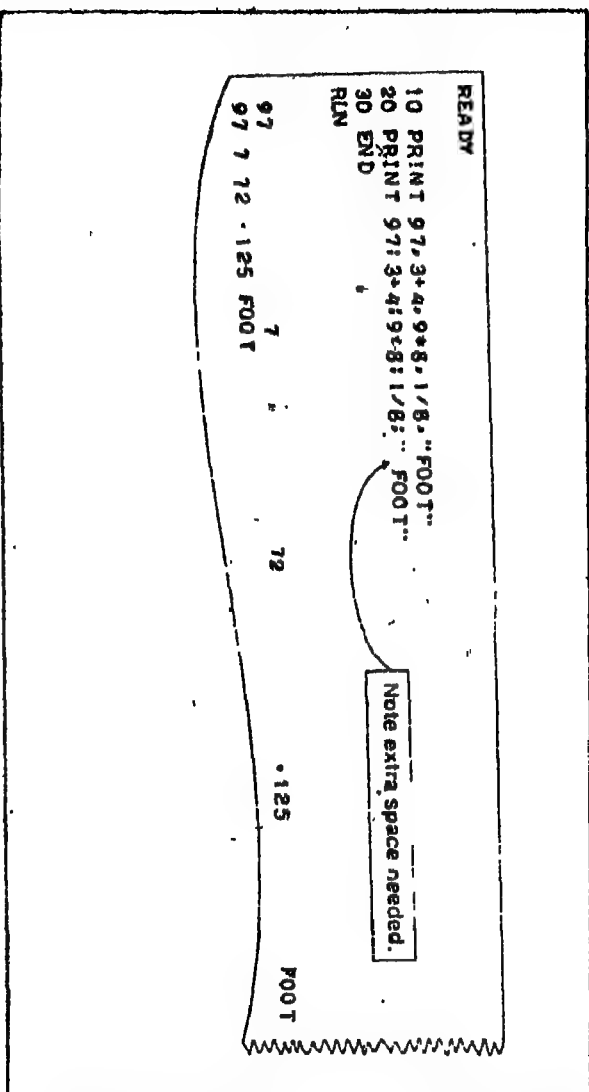


نمط (١٣ - ١) من طباعة خمس قيم عددية



شكل (٢ - ١٣) أمر طباعة سبع قيم عددية

— ٢٥٢ —



نمط (١٣ - ٣) أهر طباعة باستخدام النمط والنمط المتوط

— ٣٥٤ —

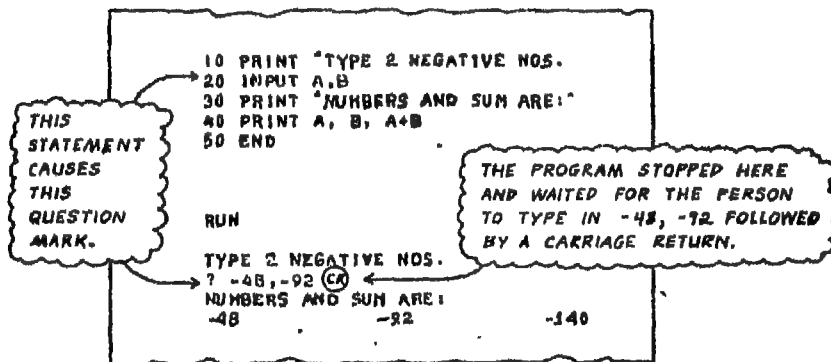
\* **مثال :** المثال التالي يوضح أمرى طباعة ، الأمر ١٠ لطباعة قيمة المتغيرات A, B, C بينما الأمر ٢٠ لطباعة قيمة المتغيرين X, Y وسوف ينتج عن هذين الأمرين طباعة خمسة قيم و سطر واحد .

10 PRINT A, B, C,

20 PRINT X, Y

\* **مثال :**

البرنامج التالي يوضح عمل أمر الادخال وأمر الطباعة حيث يتم ادخال قيمتين وطباعتهما بالاضافة الى طباعة مجموع القيمتين .



\* **الأمر رقم ١٠ :** يقوم بطباعة رسالة الى المستفيد تطلب منه تغذية عددين سالبين .

\* **الأمر رقم ٢٠ :** ينتج عنه ظهور علامة ؟ وهذه العلامة تعنى أن —



البرنامج بانتظار ادخال البيانات اللازمة للتنفيذ  
وعندئذ يقوم المستفيد بتغذية البيانات المطلوبة  
وهذه البيانات هي القيمتان - ٤٨ ، - ٩٢ واللذان  
سوف يتم تخزينهما في الموضعين B, A بذاكرة  
الحاسب ثم يقوم بالضغط على مفتاح CR ليستمر  
البرنامج في تنفيذ الأمر التالى على التتابع .

\* الأمر رقم ٣٠ : ينتج عنه طباعة عنوان يعرف المخرجات المطلوبة .  
\* الأمر رقم ٤٠ : ينتج عنه طباعة قيم المخرجات المطلوب الوصول  
إليها .

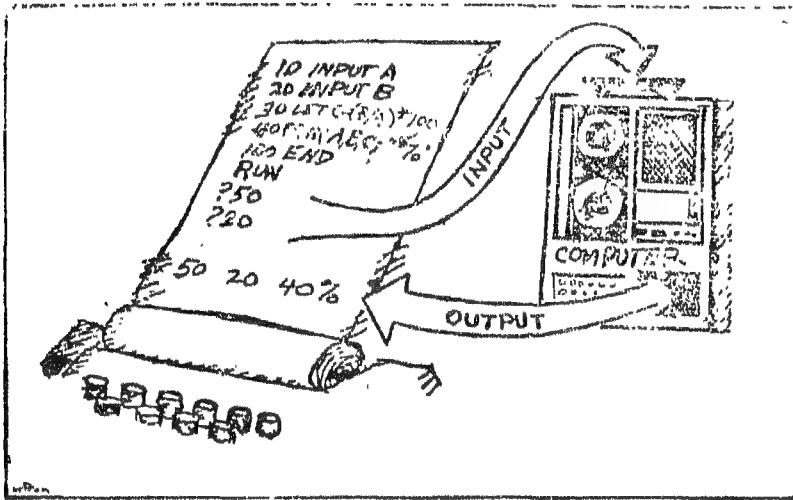
\* الأمر رقم ٥٠ : أمر نهاية البرنامج .

\* مثال :

يوضح الشكل التالى برنامج الييسك لادخال مقدارين عديدين  
وحساب النسبة المئوية لخارج قسمة هذين المقدارين .

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 LET C = B/A*100
40 PRINT A, B, C; '%'
50 END
```

وشكل ( ١٣ - ٤ ) يوضح ظهور البرنامج بعد كتابة على كشف الآلة الكاتبة الخاصة بالوحدة الطرفية ويلاحظ ظهور علامة ؟ لكل أمر ادخال ثم ظهور المخرجات المطلوبة .



شكل ( ١٣ - ٤ ) برنامج البيسك على كشف الآلة الكاتبة

ويجب ملاحظة الاعتبارات الهامة التالية عند استخدام أمر الطباعة :

١ - إذا لم يحتو أمر الطباعة على أية عناصر عندئذ سيظهر سطر بدون طباعة وهذه طريقة مفيدة في ضبط المسافات الرأسية لبيانات المخرجات .

٢ - أشكال حقول بيانات المخرجات يتم تحديدها بواسطة البرنامج المترجم ففي معظم تطبيقات البيسك فان الكميات الصحيحة التي تحتوى على ٨ أرقام أو أقل تطبع كما هي وإذا زادت كمية

الصحيح عن ٨ أرقام فإنه سيتم تقريبية إلى ٦ أرقام معنوية وتطبع كعدد حقيقي في الصورة الأسية ، بينما الكميات العشرية ستطبع كعدد عشري وإذا زادت الكمية عن أكثر من ٦ أرقام ( بما فيها أصفار زائدة جهة اليمين من العلامة العشرية ) فإنه سيتم تقريبها إلى ٦ أرقام وتكتب في الصورة الأسية .

✱ مثال نفرض أن برنامج البيسك يحتوى على مجموعة المتغيرات التالية :

A = 1234567	D = 0.000012345
B = 123456789	E = -1234.5
C = -0.0012345	F = 1234567.89

فإن أمرى الطباعة التاليين

75 PRINT A, B, C

85 PRINT D, E, F

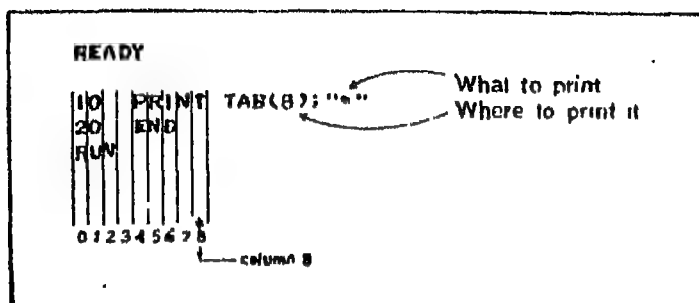
سوف ينتج عنهما طباعة سطرى المخرجات بالصورة التالية :

1234567	1.234567E+8	-0.001234
1.23450E-5	-1234.5	1.23456E+6

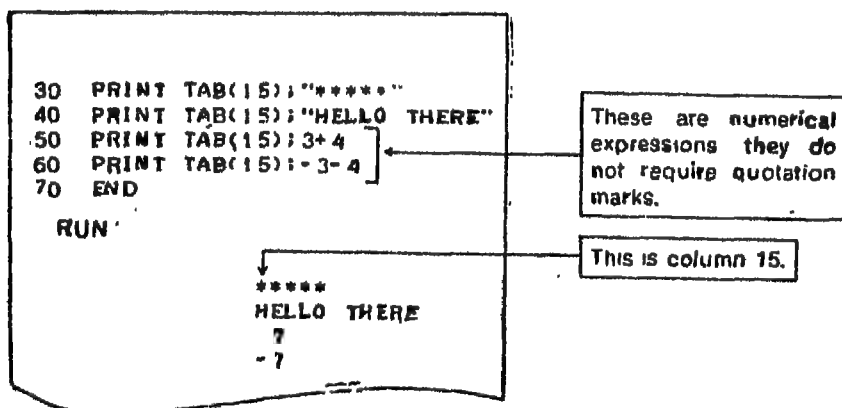
٣ — من الممكن تحديد مواضع المخرجات بدءاً من موضع ( عمود ) معين بواسطة الدالة TAB (n) حيث n رقم الموضع المراد بدء الطباعة منه . ويلاحظ أن مواضع ( أعمدة ) سطر تنقسم إلى ٧٢ موضعاً ويبدأ السطر من صفر إلى ٧١ وتستخدم TAB بصفة أساسية هي إعداد التقارير المصممة ورسم المنحنيات والأشكال البيانية .

والمثال التالى يوضح أمر طباعة العلامة ✱ في الموضع رقم ٨ .

— ٣٥٨ —



والمثال التالي يوضح مجموعة أوامر طباعة بأشكالها المختلفة مستخدماً دالة (15) TAB أى بدء الطباعة عند الموضع ١٥ .



\* مثال :

المطلوب اعداد برنامج بلغة البيسك لحساب مساحة المثلث مستخدماً علاقة هرون (Heron's Formula) التالية :

- ٣٥٩ -

$$\text{area} = \sqrt{S(S-A)(S-B)(S-C)}$$

$$\text{where } S = (A+B+C)/2$$

30 REM AREA OF TRIANGLE

35 INPUT A, B, C

45 LET S = (A+B+C) / 2

55 LET A1 = SQR ( S\*(S-A)\*(S-B)\*(S-C) )

65 PRINT A, B, C

75 PRINT 'AREA = ', A1

85 END

شكل ( ١٣ - ٥ ) برنامج البيسك لحساب مساحة المثلث

\* مثال :

المطلوب كتابة برنامج بلغة البيسك للمعادلتين من الدرجة الأولى  
في مجهرلين :

$$a_1 x + b_1 y = C_1$$

$$a_2 x + b_2 y = C_2$$

علما بأن حل المعادلتين السابقتين يعطى بالعلاقتين التاليتين :

$$x = \frac{b_2 C_1 - b_1 C_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

$$y = \frac{a_1 C_2 - a_2 C_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

مع كتابة المخرجات بالصورة التالية :

COEFFICIENTS OF EQUATIONS ARE :

FIRST : A1 = .... B1 = .... C1 = ....

SECOND : A2 = .... B2 = .... C2 = ....

THE SOLUTION IS :

X = .....

Y = .....

يلاحظ أن المدخلات لهذا البرنامج هي معاملات المعادلة الأولى  
و معاملات المعادلة الثانية  $a_1, b_1, c_1$  و  $a_2, b_2, c_2$

- 361 -

```

200 REM PROGRAM TO SOLVE TWO EQUATIONS
220 REM BY : COMPUTER GROUP.
230 REM
240 REM INPUT DATA,
250 INPUT A1, B1, C1
260 INPUT A2, B2, C2
270 REM
280 REM PROCESSES,
290 LET T = A1*B2-A2*B1
300 LET X = (B2*C1-B1*C2) / T
320 LET Y = (A1*C2-A2*C1) / T
330 REM
340 REM OUTPUT DATA
350 PRINT 'COEFFICIENTS OF EQUATIONS ARE : '
360 PRINT 'FIRST   : ' ; 'A1=' ; A1 ; ' B1=' ; B1 ; ' C1=' ; C1
370 PRINT 'SECOND : ' ; 'A2=' ; A2 ; ' B2=' ; B2 ; ' C2=' ; C2
380 PRINT
390 PRINT 'THE SOLUTION IS : '
400 PRINT ' ..... '
420 PRINT 'X=' ; X
430 PRINT 'Y=' ; Y
450 END

```

## ٤ - أمر القراءة READ Statement .....

يستخدم أمر القراءة في تخصيص بيانات عددية أو غير عددية لمجموعة متغيرات بذاكرة الحاسب أثناء تشغيل البرنامج ويأخذ أمر القراءة الصورة التالية :

### ■ READ variable - List

حيث : ■ هي رقم أمر القراءة نفسه ، بينما تمثل قائمة المتغيرات — variable — List مجموعة المتغيرات العددية أو غير العددية المراد قراءة قيمها ويفصل كل متغير عن الآخر فصلة و .  
وجميع قيم البيانات التي يراد قراءتها بأمر القراءة لا بد من وضعها في جملة البيانات والتي تأخذ الصورة التالية :

### ■ DATA value - List

حيث : ■ هي رقم جملة البيانات نفسها بينما قائمة القيم value — List هي مجموعة القيم العددية أو غير العددية والتي سوف يتم تخصيصها لمجموعة المتغيرات الموجودة في أمر القراءة ويتم فصل كل قيمة عن الأخرى بفصلة و . وكل قيمة في جملة البيانات يجب أن تتناظر متغير من نفس النوع في أمرى القراءة .

✱ مثال :

35 READ A, B, C

45 READ AS, BS, CS

55 DATA 5, 8, 3, LIFE, END, 'E.G.:',







0213018